This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06907074 0

DIE

NEUESTEN FORSCHUNGEN

IM GEBIETE

DER

TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN

C H E M I E

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1829

ERSTER BAND.

MIT FÜNF KUPFERTAFELN UND EINER LITHOGRAPHIRTEN ABBILDUNG AUF VIER BLÄTTERN.

LEIPZIG 1829

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

VIERTER BAND.

MIT FÜNF KUPFERTAFELN UND EINER LITHOGRAPHIRTEN ABBILDUNG AUF VIER BLÄTTERN.

LEIPZIG 1829

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

Inhalt des vierten Bandes.

Erstes Heft.

I. Von der Lage, den physischen Eigenschaften, den chemischen Bestandtheilen und der Vegetation einiger im Königreich Hannover vorkommenden sehr fruchtbaren und sehr unfruchtbaren Bodenarten. Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen. S. 1.

1) Ein ausserordentlich fruchtbarer Boden aus dem Hainizpolder in Ostfriesland.

2) Unfruchtbarer Thonboden von Lohnde, Amts Burgwedel (Fürstenthum Lünebnrg.)

3) Sehr fruchtbarer Boden von einer alten Viehweide aus der Wesermarsch, in der Gegend von Hoya.

4) Sehr unfruchtbarer Boden aus der Gegend von Wittingen Amts Knesebeck (Fürstenthum Lüneburg) Melmboden genannt.

5) Sehr fruchtbarer Elb-Marsch-Boden aus der Gegend von Freiburg im Lande Kehdingen.

6) Unfruchtbarer Boden einer Weide bei Schillerslage zwischen Hannover und Celle.

7) Ein fruchtbarer Boden in der Nähe von Göttingen.

8) Höchst unfruchtbarer Boden von Vogelsang im Fürstenthume Göttingen (Molkenboden genannt.)

II. Ueber einige Vervollkommnungen der Lithographie. 39.

III. Ueber künstliche Darstellung des Diamants. 43.

1) Chemisch bereitete (aber nicht falsche) Diamanten. Vom Prof. Dr. Breithaupt.

2) Auszug eines Schreibens des Herrn B. C R. Lampadius an den Herausgeber d. J. die künstliche Darstellung des Demants betreffend.

IV. Mittheilung der Verkohlungsversuche welche im Jahre 1828 bei der sächsischen Köhlerei angestellt wurden. Vom B. C. R. Prof. Lampadius. 49.

Erster Versuch: Grossmeiler betreffend. Zweiter Versuch: desgl. Dritter Versuch: desgl. Vierter Versuch: die Ausfütterung der Meiler mit Kohlenlösche betreffend.

V. Ueber die belgischen Biere. Nach einer Preisschrift von Vrancken bearbeitet vom Geh. Hofr. Ritter Dr. Wurzer. S. 56.

I) Von den belgischen Bieren im Allgemeinen.

II) Von einigen belgischen Bieren ins Besondere.

Vom Mechelnschen Biere. Vom Lütticher Biere. Vom Mastrichter Biere. Vom Ather Biere. Vom Genter Biere.

VI. Erfahrungen über die Absonderung der Körper nach ihren specifischen Gewichten aus schmelzenden Hüttenproducten. Vom B. C. R. Prof. Lampadius. 92.

Erster Versuch mit Freiberger Bleistein. Zweiter Versuch mit Freiberger Rohstein. Dritter Versuch mit Werkblei. Vierter Versuch mit Kupferblei. Fünfter Versuch mit silberhaltigem Schwarzkupfer.

VII. Kurze Bemerkungen beim Besuch der Stahlhütte Schisshyttan in Schweden. Vom Prof. Sefström. 103.

VIII. Mittheilungen aus Jern-Contorets Annaler 10. Jahrgang. 107

1) Analysen schwedischer Hohofenschlacken.

2) Einfluss des Temperaturwechsels auf das Aeussere der Hohofenschlacken.

IX. Notizen. 121

1) Bereitung eines leichtzündenden Platinschwammes.

2) Verbesserung an Kerzen.

3) Verkauf von Platin und Platingeräthschaften.

Intelligenzblatt.

Zweites Heft.

X. Beschreibung des neuern Gasbeleuchtungsapparates im Königl. Amalgamirwerke bei Freiberg nebst Abbildung desselben. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. 123.

XI. Ueber die Entzündbarkeit des Schiesspulvers, vorzüglich in Hinsicht auf die durch dieselbe veranlass-

ten Unglücksfälle. Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. S. 145

I) Erfahrungen über die Entzündungsarten des Schiesspulvers überhaupt.

II) Erfahrungen über die Feuererregungsmittel zur Pulverentzündung.

III) Die Verhütungsmittel der Schiesspulverexplosion bei den einzelnen Geschäften des Pulverfabrikanten.

XII. Ueber die belgischen Biere. Aus einer Preisschrift von Vrancken. Frei übersetzt und mit Anmerkungen versehen vom Geh. Hofr. Ritter Dr. Wurzer. (Schluss.) 155.

Vom Truyener Biere. Vom Antwerpner Biere. Vom Brüsseler Biere. Vom Löwener Biere. Vom Diester Biere. Vom Lierer Biere. Vom Tillemonter Biere. Vom Hoëgarder Biere. Vom Gelderner Biere. Vom Herzogenbuscher Biere. Zusatz des Uebersetzers.

XIII. Chemische Untersuchung des reifen Strohes vom sicilianischen Weizen (Triticum siculum). Vom Prof. Zenneck. 183.

XIV. Chemische Untersuchung der Equisetumarten, besonders des Kannenkrautes (Eq. fluviatile), und des Schachtelhalmes (E. hyemale). Von Henry Braeconnot. 186.

1) Analyse des Equisetum fluviatile L (Katzenzahl, Kannenkraut), und des Bodens auf welchem die Pflanze gewachsen war.

2) Untersuchung der Asche des Equiset. hyemale L. (Schachtelhalm) und anderer Equiseten.

XV. Ueber das Färben der Wolle mit Berlinerblau. Von P. Raymond dem Sohne. 201.

Einleitung vom Herausgeber.

Bereitung der erforderlichen Beizen etc.

Erste Abtheilung. Vom eigentlichen Färben.

§. 1. Eisenbad. §. 2. Blaubad (1. Blausaures Kali-Bad. 2. Blausäure-Bad.)

Zweite Abtheilung. Vom Aviviren der Farbe.

§. 1. Aviviren des Dunkelblau. §. 2. Aviviren des Hellblau.

XVI. Vergleichende Versuche über das Verschmelzen

silberhaltiger Bleierze mit Coaks, in Oefen von verschiedener Höhe, angestellt auf den Königl. Schmelzhütten bei Freiberg und mitgetheilt vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius. S. 223.

XVII. Versuch einer Beantwortung der Frage: ob es vortheilhafter ist, trocknes oder nasses Holz zu verkohlen? Von J. A. Helmert, Betriebsofficianten bei der Königl. Sächs. Köhlerei. 230.

XVIII. Notizen. 239

1) Chemische Untersuchung einiger Steinkohlenarten und Coaks.

2) Ueber künstliche Diamantbildung.

3) Mineralisches Chamäleon zum Zeichnen der Wäsche.

4) Schützung von Eisen- und Stahlinstrumenten gegen Rost.

5) Leichtes und sicheres Mittel die Verfälschung der ätherischen Oele mit Alkohol auszumitteln.

Drittes Heft.

XIX. Versuche über den Einfluss verschiedener Körper auf die Essiggährung. Von J. C. Leuchs. 247.

XX. Ueber die Fabrikation verschiedener französischer Weine. 259.

1) Fabrikation der weissen moussirenden Champagnerweine.

2) Fabrikation des weissen moussirenden Weins im Juradepartement.

XXI. Ueber einen bei der Zubereitung des Schwefelalkohols im Grossen erhaltenen krystallisirten Schwefel. Vom B. C. R. Lampadius. 271.

XXII. Ueber Prüfung der im Handel vorkommenden Manganoxyde, (Braunsteinsorten.) Von Gay-Lussac. 274.

XXIII. Einige neuere Erfahrungen über das Verhalten des Silbers gegen Platin. Vom B. C. R. Prof. Lampadius. 279.

XXIV. Anleitung, Erze, Mineralien und Hüttenproducte mit Hülfe des Löthrohres auf ihren Kupfergehalt quantitativ zu untersuchen. Von C. F. Plattner, Gewerkenprobirer in Freiberg. S. 283.

Einleitung. (Harkort's Methode die Silbererze mittelst des Löthrohrs zu probiren.)

Vorkommen des Kupfers in Hinsicht auf die Kupferproben.

A. Erze, Hütten und Kunstproducte, welche flüchtige Bestandtheile enthalten, zu probiren.

B. Erze etc. welche das Kupfer im oxydirten Zustande enthalten, zu probiren.

C. Schwarzkupfer und Metallgemische, welche Kupfer enthalten, zu probiren.

XXV. Ueber einige bei Sambruks Kupferhütte zu Fahlun angestellte Versuche. Vom Bergmeister Bredberg. 300.

XXVI. Bemerkungen über das Rösten der Eisensteine. Vom Prof. Dr. Sefström in Fahlun. 314.

XXVII. Ueber das Verhalten des Bleies zum Wasser. 324.

XXVIII. Einige Nachrichten über die aponischen Heilquellen im Paduanischen, und insbesondere über das Mineral- und Schlammbad zu Battaglia. Vom Generallieutenant v. Minutoli. 333.

XXIX. Zur Agriculturchemie. Vom Dr. Sprengel. 344.

I) Ueber die chemischen Bestandtheile der Wucherblume (Chrysanthemum segetum) und von den Körpern des Bodens, welche das Wachsthum dieser Pflanze entweder sehr befördern, oder gänzlich zu unterdrücken scheinen.

II) Weshalb entkräften manche unserer angebauten Gewächse so sehr den Boden?

XXX. Notizen. 363.

1) Ueber die beste Methode Talg auszuschmelzen.

2) Ueber die allmählige Zersetzung der in Wasser gelösten schwefelsauren Salze durch organische Substanzen.

3) Hr. Cagnard de la Tours künstlich dargestellte Diamanten.

4) Verbesserung des Kartoffelbranntweins.

Viertes Heft.

XXXI. Ueber die zweckmässigste Construktion der Stubenöfen. Von U. v. U. S. 367

XXXII. Leuchtgasbereitung aus Excrementen 405

XXXIII. Ueber die Scheidung des Goldes und Silbers vom Kupfer mittelst Schwefelsäure, oder das sogenannte Affiniren (affinage). Von D'Arcet. 410

Einleitung.

Beschreibung u. Abbildung der Apparate im Laboratorio der Herren Gebr. Guichard u. Legendre.

Von den Dimensionen, die man den verschiedenen Theilen des Apparates geben muss.

Von der Zusammensetzung der Legirungen, welche zum Affiniren sich eignen.

Von der zur Scheidung sich eignenden Schwefelsäure.

Vom Kupfer, welches zur Zersetzung des schwefelsauren Silbers und zur Fällung des Silbers im metallischen Zustande angewandt wird.

Vom Wasser, welches man beim Affiniren anwenden muss.

Vom Kalkhydrat, welches zur Absorption der schwefligen Säure dient.

Vom Brennmaterial.

Von den Platinkesseln und ihrer Erhaltung.

Vom schwefelsauren Kupfer, welches beim Affiniren gewonnen wird.

Von den Abgängen oder Rückständen von der Scheidung.

XXXIV. Versuche über einige Verbindungen des Goldes. 429

XXXV. Ueber Gold- und Silberdruck auf Zeugen. Von Spörlin. 437

Einige Zusätze vom Herausgeber, die Arbeiten der Lady Fulhame, Kastner's, Haussmann's, v. Schüle's u. A. zu gleichem Zwecke betreffend.

XXXVI. Einige Bemerkungen für Farbenfabrikanten. Vom B. C.. R. Prof. Lampadius. 443

1) Versetzung des Bleiweisses mit Zinkoxyd.

2) Chromsaures Zinkoxyd als Malerfarbe.

3) Lackfarben aus Blaukohl.

XXXVII. Neues Verfahren, das chromsaure Kali auf seine Reinheit zu prüfen. Von Johann Zuber, Sohn. 446

XXXVIII. Nachträgliche Bemerkungen zu Raymond's Abhandlung: über das Färben der Wolle mit Berlinerblau in dies. Journ. Bd. IV. 201. Vom Herausgeber. S. 449

Zusammenstellung von Hermbstädt's, Geitner's, Reichardt's, Dannenberger's und Dingler's Versuchen.

XXXIX. Anleitung zur Prüfung der im Handel vorkommenden Pottaschen und Aschen, des neutralen und sauren schwefelsauren Kali und mehrerer Salzgemische auf ihren Kaligehalt, so wie auf das quantitative Verhältniss ihrer näheren Bestandtheile. Von Gay-Lussac. 459

Bereitung und Messung der sauren Normalflüssigkeit.

Zubereitung der Pottaschenprobe.

Bereitung eines farbigen Reagens, um den Sättigungspunkt der Pottaschenauflösung durch die Schwefelsäure zu erkennen.

Sättigung der Pottaschenauflösung durch die Probesäure.

Prüfung der Aschen.

Gehalt einer Pottaschenauflösung.

Kaligehalt des schwefelsauren Kali.

Gehalt des sauren schwefelsauren Kali.

Prüfung einer Pottasche, welche schwefelsaures Kali enthält.

Untersuchung eines Gemenges aus Seesalz und Chlorkalium (salzsaures Kali).

Tabelle über die den Temperaturerniedrigungen, welche beim Auflösen eines Gemenges aus Chlorkalium und Chlornatrium im Wasser entstehen, entsprechenden Verhältnisse in Hunderttheilen.

Prüfung der Varecsalze.

Alkalimetrischer Gekalt eines Alkali.

Tabelle *B.* Uebersicht des Gewichtsgehaltes und der alkalimetrischen Grade der Pottasche, so wie der ihnen entsprechenden Mengen von Aetzkali, kohlensauren und schwefelsauren Kali und Chlorkalium.

XL. Ueber die Fabrikation verschiedener französischer Weine. (Schluss.) 485

3) Fabrikation der rothen Weine in den berühmtesten französischen Weinbergen.

4) Strohwein.

5) Bereitung des Weins aus abgedrehten Trauben.

XLI. Notizen.

1) Zuckerkohle als schwarze Farbe.

2) Neues Mittel das Anlegen von erdigen Substanzen am Boden der Dampfkessel und anderer Siedegeräthschaften zu verhüten.

3) Gelber Farbstoff der Kartoffelblüthen.

4) Döbereiner's Verfahren Glas mit Platin zu überziehen.

5) Prüfungsmittel des Moschus auf seine Reinheit.

I.

Von der Lage, den physischen Eigenschaften, den chemischen Bestandtheilen und der Vegetation einiger im Königreich Hannover vorkommenden sehr fruchtbaren und sehr unfruchtbaren Bodenarten.

Vom

Dr. C. Sprengel in Göttingen.

---

1) *Ein ausserordentlich fruchtbarer Boden aus dem Hainizpolder in Ostfriesland.*

a) Lage und Klima. Das Feld von welchem dieser Boden genommen wurde, hat sich in neuerer Zeit durch Ablagerung der im Meer- und Flusswasser enthaltenen Theile gebildet. Es stellt eine völlige Ebene dar und ist, seit etwa 70 Jahren, durch Eindeichungen gegen die Ueberfluthung des Meers geschützt. —

Das Klima ist, wegen der Nähe des Meeres und wegen der vielen vorhandenen wasserenthaltenden Gräben und Canäle, feucht und kühl. — Der Regenfall wird höchst wahrscheinlich im Jahre über 30 Zoll betragen.

b) In welchem Zustande sich das Feld bei der Einsammlung der Erde befand. Es wurde gebrachpflügt und hatte, obgleich es schon über 60 Jahre mit Getreidefrüchten bestellt worden war, doch *niemals* Dünger erhalten. Da es seit 3 — 4 Wochen nicht geregnet hatte, so war es ziemlich trocken. — Die untersuchte Erde wurde im September anmehreren Stellen des Feldes, 3 — 4 Zoll tief unter der Oberfläche, weggenommen. *)

*) Dass man bei der Einsammlung von Ackererden behufs chemischer Untersuchungen, auf das hier Erwähnte Rücksicht nehme, ist von Wichtigkeit, denn trägt ein Feld, von welchem man Erde zur

c) Physische Beschaffenheit des Bodens. Im trocknen Zustande war seine Farbe graubraun, im feuchten schwarzbraun. — Der Boden besitzt wenig Zusammenhang, so dass er selbst bei Dürre mit zwei Pferden umgepflügt werden kann; entstehen auch beim Pflügen Schollen, so zerfallen sie doch, sobald ein kleiner Regen erfolgt. Im feuchten Zustande fühlt er sich schlüpfrig an, und klebt bei der Bearbeitung an die Ackerinstrumente. 70 Theile Erde nehmen 25 Theile Wasser auf, ohne dasselbe tropfenweise fahren zu lassen. Durch Verdunstung verliert er das eingesogene Wasser ziemlich schnell. Im trocknen Zustande zieht er viel Feuchtigkeit aus der Luft an. —

d) Auf mechanischem Wege (durch Sieben und Schlemmen) zu trennende Bestandtheile. — In 100,000 Gewichtstheilen waren enthalten:

1) Grobkörniger Quarzsand	4,500	Gwthl.
2) Thontheile	95,000	-
3) Pflanzenreste	0,500	-
Summa	100,000	Gwthl.

e) Chemische Bestandtheile. In 100,000 Gewichtstheilen waren enthalten:

Kieselerde, grobkörniger und sehr feiner Quarzsand	64,800	Gwthl.
Kalkerde	5,880	-
Latus	70,680	Gwthl.

Untersuchung nimmt, Gras oder Getreidefrüchte, so befindet sich ein grosser Theil seiner leicht in Wasser löslichen Bestandtheile in den Pflanzen; ist es kurz zuvor gedüngt worden, so rühren einige aufgefundene Körper vom Miste her, und hat es lange nicht geregnet, so befinden sich die leicht löslichen Salze, weil sie, vermöge der Haarröhrchen-Kraft, mit dem Wasser in die Höhe steigen, mehr in der Oberfläche, statt dass sie sich, bei häufigem Regenwetter, mehr in die unteren Schichten der Ackerkrume gesenkt haben. — Das allmählige Aufsteigen der Salze, aus dem Untergrunde in die Oberfläche, ist von den Ackerbautreibenden bis her *gar nicht* in Betracht gezogen worden, und dennoch ist es für die Vegetation von äusserster Wichtigkeit! — Noch kürzlich hat der Verfasser hierüber Versuche angestellt, die sehr interessante Resultate lieferten. — Aus diesen Versuchen wird unter andern auch begreiflich, warum das Ueberstauen der Wiesen so vortreffliche Dienste leistet, und weshalb die Ackerkrume allein durch *Ruhe* zu neuen Kräften gelangt.

Transport	70,680	Gwthl.
Talkerde	0,840	-
Alaunerde	5,700	-
Eisenoxyd und etwas Eisenoxydul	6,100	-
Manganoxyd und wenig Manganoxydul	0,090	-
Kali	0,210	-
Natron	0,393	-
Ammoniak (Spuren)		
Salzsäure	0,201	-
Schwefelsäure	0,210	-
Phosphorsäure	0,430	-
Kohlensäure (gebundene)	3,920	-
Humussäure (nebst etwas thierischen Substanzen)	2,540	-
Thierische Substanzen	1,582	-
Humus oder Pflanzenreste	5,600	-
Verlust (in Wasser bestehend)	1,504	-
Summa	100,000	Gwthl.

Durch Wasser wurden dem Boden aus 100,000 Gewichtstheilen 1,759 Gwthl. extractive Substanz entzogen *), diese bestanden aus:

Kali	0,210	Gwthl.
Natron	0,393	-
Ammoniak (Spuren)		
Kalkerde	0,150	-
Talkerde	0,020	-
Alaunerde	0,002	-
Eisenoxyd	0,003	-
Manganoxydul	0,001	-
Schwefelsäure	0,180	-
Salzsäure	0,201	-
Phosphorsäure (**)	0,004	-
Latus	1,164	Gwthl.

*) Bei langer Behandlung mit Wasser würden dem Boden natürlich noch mehr Gyps und humussaure Salze entzogen worden sein.

**) Die Phosphorsäure war, mit Kalkerde vereinigt, in der Humussäure aufgelöst.

	Transport	1,164 Gwthl.
Humussäure und thierische Substanz	mit Ammoniak, Erden u. Oxyden verbunden	0,550 -
Kieselerde		0,045 -
	Summa	1,759 Gwthl.

Der bedeutende Gehalt dieses Bodens an Kalkerde, rührt unstreitig grösstentheils von Meerconchilien her, desgleichen die Phosphorsäure und thierischen Substanzen. Der Humus und die Humussäure entstammen den benachbarten Mooren, indem die Bäche und kleinen Flüsse Ostfrieslands davon stets braun gefärbt sind. Die Humussäure verband sich chemisch mit der Kalk- und Talkerde des Meerwassers. Das Eisen und Mangan, so wie die Alaunerde, wurden von den Flüssen herbeigeführt. Der vorhandene sehr feine Quarzsand wurde vom Meerwasser an den Sandbänken aufgewühlt und fand in den sich bildenden humussauren Salzen ein Bindemittel. Auf diese Weise erfolgte die Aufschlickung oder Bildung des Polder- oder Marschbodens.

f) Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. Da die Oberfläche des Feldes nur einige Fuss über das Meer erhaben ist, und dieses während der Fluth hinter den Deichen selbst mehrere Fuss darüber hervorragt, so ist der Untergrund stets feucht. Seine Grundmischung ist bis zur Tiefe von 6 — 8 Fuss beinahe ganz dieselbe wie die der Ackerkrume; nur an im Wasser leicht löslichen Salzen ist er reicher; dies ist aber auch der Grund mit, weshalb sich das Feld noch immer in seiner grossen Fruchtbarkeit erhält. Die Salze werden natürlich mit der Zeit verschwinden und dann wird der Boden, wie solches bei anderen früherhin sehr fruchtbaren Marschbodenarten der Fall war, unfruchtbarer werden, er wird dann, wenn er ergiebige Ernten liefern soll, ebenfalls mit Mist gedüngt werden müssen.

g) Früchte, welchen der Boden besonders zusagt. Raps, Wintergerste, Bohnen und Hafer gedeihen von den angebaueten Früchten ganz besonders, und ihr Ertrag übertrifft alles, was wir in andern Gegenden Deutschlands ken-

nen. Vom Rapse erntet man nicht selten per Calenberger Morgen 50 — 60 Hannoversche Himpten, statt dass man anderwärts höchstens 30 — 40 von derselben Fläche gewinnt. Die Wintergerste giebt 60 — 70 Hpt. per Morgen, der Weizen 40 — 50 Hpt. und der Hafer 100 — 110 Himpten. — Einzelne Fälle sind vorhanden, wo man noch mehr erntete. — Das Feld wird alle 6 — 8 Jahr zu Raps gebrachpflügt und dient, weil es bis jetzt durch Getreidebau so hoch genutzt werden konnte, selten zur Viehweide.

In früheren Zeiten hatte man nicht nöthig irgend einen Fruchtwechsel zu beobachten, doch jetzt sieht man schon, dass Weizen nach Weizen nicht so gut geräth, als Weizen nach Wintergerste, Rocken oder Bohnen.

Der unglaublich hohe Ertrag der angebaueten Früchte, rührt allerdings mit von ihrem dichten Stande her, denn da die Pflanzen auch in den tieferen Erdschichten Nahrung finden, so verdrängen sie sich einander nicht so leicht, als wenn sich ihre Wurzeln in horizontaler Richtung ausdehnen müssen.

k) *Pflanzen die im wilden Zustande vorkommen.* Die Vegetation ist hier sehr einförmig; zum Theil wohl aus dem Grunde, weil der Boden noch kein hohes Alter besitzt.

Auf einer 5 — 6 Jahr alten, mit rothem und weissem Klee angesäeten Weide fand der Verfasser folgende Pflanzen, und zwar in den durch Zahlen ausgedrückten Massenverhältnisse:

1) Poa trivialis (L.)	=	5 $\frac{3}{4}$
2) — pratensis (L.)		
3) Alopecurus pratensis (L.)	=	1
4) Dactylis glomerata (L.)	=	$\frac{1}{4}$
5) Agrostis alba (L.)	=	$\frac{1}{8}$
6) Festuca elatior (L.)	=	1
7) — pratensis (L.)		
8) Phleum pratense (L.)	=	$\frac{1}{2}$
9) Lolium perenne (L.)	=	3 $\frac{1}{8}$
	Latus	12 $\frac{1}{4}$

	Transport	12 $\frac{1}{4}$
10) Hordeum pratense (L) } 11) Bromus mollis (L) }	=	$\frac{1}{16}$
12) Achillaea Millefolium (L)	=	1
13) Plantago lanceolata (L) } — media (L) }	=	$\frac{1}{2}$
14) Bellis perennis (L)	=	1 $\frac{1}{2}$
15) Carum carvi (L)	=	$\frac{1}{2}$
16) Trifolium repens (L)	=	2 $\frac{1}{2}$
17) — pratense (L)	=	$\frac{1}{8}$
18) Leontodon Taraxacum (L)	=	$\frac{1}{2}$
19) Apargia autumnalis (L)	=	1
20) Cnicus palustris (L)	=	$\frac{1}{16}$
	Summa =	20

An den Gräben standen hin und wieder Salzpflanzen z. B. Aster Tripolium (L) Scirpus maritimus (L) Poa maritima (L) u. m. dergl.

2) *Unfruchtbarer Thonboden von Lohnde, Amts Burgwedel (Fürstenthum Lüneburg.)*

a) *Lage und Klima.* Der fragliche Boden kommt in einer Gegend vor, die zum angeschwemmten Lande oder zur tertiären Formation unserer Erdrinde gehört, und merkwürdig ist hierbei, dass das Thonlager sich mitten in einer sehr sandigen Ebene befindet. Ohne Zweifel stammt es von den nur 5 — 6 Stunden entfernten Hildesheimschen Flötzgebirgen her; dieses wird um so wahrscheinlicher als der Untergrund noch mehrere Geschiebe jener Gebirgsarten enthält.

In der Nähe sind mehrere grosse Moore und Brüche vorhanden, weshalb das Klima mehr feucht als trocken zu nennen ist. Der Regenfall wird gleich dem bei Hannover (da die Entfernung von diesem Orte nur 4 Stunden beträgt) 33 — 36 Zoll im Jahre betragen.

b) *Physische Beschaffenheit des Bodens.* Im trocknen Zustande besitzt er eine blaugraue Farbe, die beim Anfeuchten ein wenig dunkler wird. Er ist sehr plastisch. Bei

anhaltendem Regen geräth er in einen breiartigen Zustand und wenn er austrocknet, so bekommt er viele Risse. Er lässt sich, wenn er trocken ist, nur mit grosser Anstrengung bearbeiten und wenn die Zerkleinerung vollständig gelingen soll, so muss sie, wie bei allen Thonbodenarten, sehr schnell bei einem gewissen Grade von Feuchtigkeit vorgenommen werden. Die bei der Bearbeitung entstandenen Schollen und Klöse zerfallen nicht wenn es regnet (*) 67 Theile Erde verschlucken 33 Theile Wasser **), welches durch Verdunstung nur sehr langsam wieder verloren geht.

c) *In welchem Zustande sich das Feld bei der Einsammlung der Erde befand.* Es hatte bereits 15 — 20 Jahre zur Weide gedient, und da das Vieh während dieser Zeit über Nacht jedesmal in den Stall genommen wurde, so musste der Boden, weil ihm dabei viel Pflanzennahrungsmittel entzogen wurden, natürlich auch jährlich unfruchtbarer werden. — Als die zur Untersuchung dienende Erde eingesammelt wurde, hatte es binnen 14 Tagen nicht heftig geregnet. Die Einsammlung geschah zu einer Zeit wo die Vegetation noch nicht sehr vorgerückt war, nämlich zu Ende Aprils; es wurde dabei von derjenigen Erdschicht genommen, welche sich 4 — 5 Zoll tief unter der Oberfläche befand. Die Tiefe der Ackerkrume ist 6 Zoll.

d) *Bestandtheile, welche auf mechanischem Wege zu trennen sind.* In 100,000 Gewichttheilen

1) Steine (aus Gelbeisenstein bestehend)	5,000	Gwthl.
2) Quarzsand	35,000	-
3) Thontheile	59,500	-
4) Pflanzenreste	0,500	-
Summa	100,000	Gwthl.

*) Die grosse Bindigkeit dieses Bodens rührt ebensowohl von seiner beträchtlichen Quantität Eisenoxyd, als von der Alaunerde her.

**) Da die Humussäure und humussauren Salze, sobald sie ausgetrocknet worden sind, bei weitem weniger Wasser verschlucken, als wenn sie feucht vom Felde genommen werden, so tränkt der Verfasser eine beliebige Menge frischer Erde, von welcher er die wasserhaltende Kraft ausmitteln will, mit Wasser, wiegt das Ganze, trocknet bei 80° R. und wiegt abermals.

c) Chemische Bestandtheile. In 100,000 Gewichttheilen waren enthalten:

Kieselerde und Quarzsand	77,854	Gwthl.
Alaunerde	9,105	-
Kalkerde (grösstentheils mit Kieselerde vereinigt)	0,380	-
Talkerde	0,100	-
Eisenoxyd und viel Eisenoxydul	8,103	-
Manganoxyd	0,040	-
Kali	0,001	-
Natron	0,002	-
Ammoniak (Spuren)		
Schwefelsäure	0,007	-
Salzsäure	0,003	-
Phosphorsäure (Spuren)		
Humussäure nebst etwas thierischer Substanz)	0,960	-
Humus und Pflanzenreste	2,230	-
Thierische Substanzen	0,776	-
Erdharz	0,040	-
Verlust (in Wasser bestehend)	0,399	-
Summa	100,000	Gwthl.

Der Wasserauszug lieferte von 100,000 Gewichtstheilen Erde 0,145 Gewthl. extractive Substanzen, bestehend aus:

Kali	Spuren	—	Gwthl.
Natron	—	—	-
Ammoniak	—	—	-
Kalkerde	—	—	-
Talkerde	—	—	-
Alaunerde	—	—	-
Eisenoxyd		0,006	-
Manganoxydul	—		-
Humussäure		0,074	-
Schwefelsäure	—		-
Salzsäure	—		-
Kieselerde		0,065	-
Summa		0,145	Gwthl.

Aus der Analyse ergiebt sich, dass der Boden sehr arm an Kalkerde ist, und dass diese, was als das Schlimmste für die Vegetation betrachtet werden kann, grösstentheils mit Kieselerde zum Silikate vereinigt darin vorkommt; besonders wird dieses dadurch bestätigt, dass der Boden gar keine gebundene Kohlensäure enthält und dass sich im Wasserauszuge nur Spuren von Kalkerde befinden.

Noch ärmer ist der Boden an Talkerde; auch diese ist grösstentheils an Kieselerde gebunden.

An Kali, Natron und Mangan enthält er gleichfalls weniger, als zum Gedeihen der Pflanzen gehört; kurz aus der chemischen Analyse ist im Voraus schon zu folgern, dass sich dieser Boden der Vegetation unmöglich günstig zeigen könne.

Im Wasserauszuge befand sich sehr viel humussaures Eisen, woraus hervorgeht, dass der Boden sehr viel freies Eisenoxyd enthalten müsse. Da sich auch im Untergunde thoniger Sphärosiderit und in der Oberfläche etwas Gelbeisenstein befindet, so lässt sich hieran um so weniger zweifeln.

Das kohlensaure Eisenoxydul im Untergrunde, nebst dem humussauren Eisen in so beträchtlicher Menge in der Oberfläche, muss natürlich ungünstig auf das Pflanzenwachsthum wirken. Durch das Rasen- und Thonbrennen würde er sehr verbessert werden können.

Da sich die Schwefelsäure des Bodens, bei einer so geringen Menge, nicht sämmtlich im Wasserauszuge befand, so lässt sich hieraus der Schluss ziehen, dass sie zum Theil mit Eisenoxyd zum basischen Salze verbunden sein musste.

Dass der Boden viel thierische Substanzen enthält, oder dass er bei der trocknen Destillation mit Aetzkalk ziemlich viel Ammoniak lieferte, wird dadurch erklärlich, dass er sehr lange zur Viehweide diente, und eben daraus lässt sich auch der ziemlich beträchtliche Gehalt an Humus, Humussäure und humussauren Salzen erklären.

Wenn man das hier Erwähnte berücksichtigt, so lässt sich zum Voraus behaupten, dass der Boden, ausser durchs Thon- und Rasenbrennen, auch durch eine Düngung mit Talk, Kali, Natron, Mangan, Schwefelsäure, Salzsäure und Phosphorsäure enthaltendem Mergel, sehr verbessert werden würde.

f. Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. Der Untergrund ist so thonig, dass er zur Bereitung vortrefflicher Ziegel dient. Er ist sehr wasserundurchlassend. In der Tiefe von 6 — 8 Fuss enthält er schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron, phosphorsaure Alaunerde und ausser Gelbeisenstein und thonigem Sphärosiderit, kommen auch Mergelnieren vor, die grössere und kleinere Drusen mit Kalkspathkrystallen angefüllt enthalten. Diess ist denn auch die Ursache, weshalb derjenige Grund, woselbst der Thon zum Ziegelbrennen weggenommen worden ist, eine bei weitem üppigere Vegetation zeigt, als der übrige Boden. Zu bedauern ist, dass die Mergelnieren nur in geringer Menge vorhanden sind.

g) *Früchte, welchen der Boden besonders zusagt.* Hafer gedeihet noch am besten, aber wegen der üblen physischen Eigenschaften des Bodens, ist er ebenfalls dem häufigen Missrathen ausgesetzt. Der Körnerertrag ist, auch wenn der Strohertrag reichlich ausfällt, doch stets unbedeutender, als man es erwarten sollte. Bohnen will dieser Boden, so oft man auch schon ihren Anbau versucht hat, gar nicht hervorbringen, dasselbe ist mit dem rothen Klee der Fall. Es lässt sich nicht daran zweifeln, dass dieses von seiner Armuth an Talkerde, Kalkerde, Kali, Phosphorsäure und Schwefelsäure herrührt. — Gerste gedeihet selten oder niemals, und Rocken ist stets misslich. Der Weizen wächst nur dann gut, wenn der Boden reichlich mit Mist gedüngt worden ist. —

h) *Pflanzen, welche im wilden Zustande vorkommen.* Die Vegetation ist auf allen Feldern von Lohnde sehr kümmerlich; diejenige Weide, von welcher die chemische Ana-

lyse des Bodens mitgetheilt worden ist, brachte folgende Pflanzen hervor:

1) Lolium perenne	=	1 $\frac{1}{8}$
2) Cynosurus cristatus	=	2
3) Poa-arten	=	$\frac{1}{2}$
4) Festuca rubra	=	1 $\frac{1}{4}$
5) Nardus stricta	=	1
6) Agrostis canina	=	3
7) Carex ericetorum (P.)	=	3
8) — vulpina	=	$\frac{1}{8}$
9) Juncus effusus	=	$\frac{1}{8}$
10) — lampocarpus	=	$\frac{1}{8}$
11) Luzula campestris 12) — pilosa (?)	=	3
13) Cerastium vulgatum	=	$\frac{1}{16}$
14) Stellaria graminea	=	$\frac{1}{16}$
15) Cnicus palustris	=	2
16) Genista anglica	=	$\frac{1}{8}$
17) Bellis perennis	=	$\frac{1}{4}$
18) Prunella vulgaris	=	$\frac{1}{8}$
19) Scabiosa Succisa	=	1
20) Thrincia hirta	=	1
21) Achillaea Millefolium	=	$\frac{1}{8}$
22) Tormentilla erecta	=	$\frac{1}{8}$
23) Thymus Serpyllum	=	$\frac{1}{16}$
24) Galium hercynicum	=	$\frac{1}{16}$
25) Erica vulgaris	=	$\frac{1}{8}$
26) Ranunculus acris	=	1 $\frac{1}{2}$
27) — Flammula	=	$\frac{1}{8}$
28) Trifolium repens	=	3
29) Polytrichum piliferum	=	1
30) Hypnum purum	=	4
Summa	=	30.

Auf andern Stellen der Felder stand auch etwas Tussilago Farfara, Carlina vulgaris, Euphrasia Odontites, Euph. officinalis, Ononis spinosa und einige andere Pflanzen.

3) *Sehr fruchtbarer Boden von einer alten Viehweide aus der Wesermarsch, in der Gegend von Hoya.*

a) Lage und Klima. Die Weide, von welcher dieser Boden untersucht wurde, bildet eine völlige Ebene, die an der West- und Ostseite von Sandhügeln eingeschlossen ist. — Ohne Zweifel wurde das Erdreich, der Marsch, in der Vorzeit, aus den gebirgigen Gegenden des Weserflussgebietes hierher geschwemmt und abgelagert. Der Grund ist im Sommer 9 bis 10 Fuss über den Wasserspiegel der Weser erhaben; im Winter, und besonders im Frühjahr, wird er dagegen, durch das Austreten des Flusses, gewöhnlich inundirt und folglich auch mit mancherlei Düngertheilen und Wasser versorgt. Hieraus und besonders daraus, dass der Untergrund ziemlich thonig und der Wasserstand nicht tief ist, ergiebt sich, dass der Boden selten an Dürre leidet; aber eben so wenig wird die Vegetation durch stokkende Nässe belästigt. — Der Regenfall wird dem bei Hannover gleich kommen.

b) Physische Beschaffenheit des Bodens. Die Farbe ist bräunlich roth. Von Korn ist er sehr fein, auch fühlt er sich sehr sanft an. Er ist ziemlich formbar und bekommt beim Austrocknen viele kleine Risse, zerfällt jedoch leicht, wenn er in Wasser gethan wird.

c) In welchem Zustande sich die Weide beim Einsammeln der Erde befand. Sie hatte schon seit 50 und mehreren Jahren zur Viehweide gedient und lieferte, da das Weidevieh Tag und Nacht auf ihr verweilte, fortwährend überaus reichliches und nahrhaftes Futter. Die Einsammlung der Erde geschah im Juli, also zu einer Zeit, wo die Pflanzen in der üppigsten Vegetation begriffen waren. Anhaltendes Regenwetter hatte seit mehreren Wochen nicht Statt gefunden.

d) Bestandtheile des Bodens, welche auf mechanischem Wege von einander zu scheiden waren.

In 100,000 Gewichttheilen waren enthalten:

1) Quarzsand, sehr wenig Magneteisensand und einige Glimmerschüppchen	5,000	Gwthl.
2) Thontheile	95,000	-
Summa	100,000	Gwthl.

e) Chemische Bestandtheile.

In 100,000 Gewichtstheilen waren enthalten:

Kieselerde, Quarzsand und einige Glimmerschüppchen.	70,949	Gwthl.
Alaunerde	9,350	-
Kalkerde	0,987	-
Talkerde	0,245	-
Eisenoxyd und Eisenoxydul	5,410	-
Manganoxyd und Manganoxydul	0,925	-
Kali	0,006	-
Natron	0,001	-
Ammoniak (Spuren)		
Phosphorsäure	0,131	-
Salzsäure	0,002	-
Schwefelsäure	0,174	-
Humussäure (nebst etwas thierischer Substanz)	1,270	-
Humus	8,450	-
Thierische Substanzen	2,000	-
Verlust	0,100	-
Summa	100,000	Gwthl.

Durch Wasser dem Boden zu entziehende Theile.

100,000 Gewichttheile Erde lieferten 0,4860 Gwthl. extractiver Theile; diese bestanden in:

Kieselerde	0,0090	-
Eisenoxyd	0,0015	-
Manganoxydul	0,0010	-
Alaunerde	0,0005	-
Kalkerde	0,0320	-
Talkerde	0,0080	-
Kali	0,0060	-
Natron	0,0010	-
Latus	0,0590	Gwthl.

Transport	0,0590	Gwthl.
Schwefelsäure	0,0040	-
Phosphorsäure	0,0010	-
Salzsäure	0,0020	-
Humussäure und thierische Substanz, mit Spuren von Ammoniak.	0,4200	-
Summa	0,4860	Gwthl.

Bei langer Behandlung mit kochendem Wasser würde der Boden natürlich noch mehr humussaure Salze geliefert haben. An leicht in Wasser löslichen Salzen hätte er ohne Zweifel mehr enthalten, wenn die Vegetation nicht so weit vorgerückt gewesen wäre, oder wenn sich die Salze nicht in den Blättern der Pflanzen und in den ein dichtes, filziges Gewebe bildenden Wurzeln angehäuft hätten.

Die aufgefundene Schwefelsäure musste, wie aus dem Wasserauszuge ersichtlich ist, grösstentheils mit Eisen zum basischen Salze verbunden sein.

Auch die Phosphorsäure mochte, weil so viel humussaurer Kalk durch den Wasserauszug erhalten wurde, grösstentheils mit Eisen vereinigt darin vorkommen.

Aus den im Sande aufgefundenen Glimmerschüppchen ist zu folgern, dass die Pflanzen durch deren allmählige Verwitterung, gleichfalls mit etwas Kali versorgt werden müssen. Ihre Quantität war indessen zu gering, um deshalb eine besondere chemische Untersuchung auf Kali vorzunehmen.

f) Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. Im Untergrunde kommen bei weitem weniger Humussäure, humussaure Salze, und thierische Substanz vor, als in der Oberfläche. An Kalkerde und Talkerde enthält er etwas mehr, an leicht in Wasser löslichen Salzen ist er gleichfalls reicher; woraus sich denn die Gegenwart so vieler, mit ihren Wurzeln in den Untergrund dringenden Pflanzen erklären lässt. Ferner enthält er mehr Eisen, als die Oberfläche, welches der Auflöslichkeit dieses Körpers in Humussäure, und besonders der in Kohlensäure zuzuschreiben ist, indem es sich damit in die Tiefe senkt. —

Obgleich der Untergrund ziemlich thonig ist, so lässt er doch das Wasser leicht durch; dies rührt daher, dass er sehr viele kleine Höhlungen und Spalten enthält. Auf welche Weise, oder wodurch sich diese bildeten, bleibt dem Verfasser ein Räthsel, aber vorhanden sind sie, nicht nur hier, sondern auch im Untergrunde vieler andern Flussmarschen. Das Korn des Untergrundes ist eben so fein, als das der Oberfläche. —

g) *Früchte, welche diesem Boden besonders zusagen.* Aehnlicher, in der Nähe der fraglichen Weide gelegener Marschboden, bringt alle Getreidearten in grosser Fülle hervor, allein im Körnerertrage stehen sie bei weitem denjenigen nach, welche auf Ostfrieslands Polderboden erzielt werden.

Von den Erdgewächsen sagt er besonders den Runkelrüben zu. Der rothe Klee geräth, was merkwürdig ist, niemals vorzüglich. Für diesen scheint der Boden nicht nur zu arm an Kalk- und Talkerde zu sein, sondern es fehlt zu dessen vorzüglichem Gedeihen auch wohl die gehörige Menge Gyps und Kochsalz; vielleicht enthält er aber auch zu viel Mangan. —

Der Weizen geräth, von den Getreidefrüchten, unstreitig am besten, und selbst dann wird er vortrefflich, wenn er, im Winter oder Frühjahre, 3 — 4 Wochen völlig vom Weserwasser bedeckt gewesen ist! Auch der Winterraps verträgt es hier, dass er so lange unter Wasser steht, nur muss das Wasser abgelaufen sein, sobald seine Vegetation beginnt. Hierbei muss indessen bemerkt werden, dass das Wasser in der Marsch nicht steht, sondern dass es fortwährend ab- und zufliesst. —

h) *Pflanzen die im wilden Zustande vorkommen.* Die Weide brachte, als der Verfasser ihre Vegetation untersuchte, folgende Pflanzen hervor:

1) Hordeum pratense	= $\frac{1}{2}$
2) Lolium perenne	= 1 $\frac{3}{4}$
3) Triticum repens	= $\frac{1}{8}$
	Latus 2 $\frac{3}{8}$

Transport	= 2 $\frac{1}{8}$
4) Dactylis glomerata	= 1
5) Phleum pratense	= 1 $\frac{1}{2}$
6) Festuca elatior und F. pratensis	= 1 $\frac{1}{4}$
7) Alopecurus pratensis	= 1 $\frac{1}{4}$
8) Poa pratensis und P. trivialis	= 2 $\frac{3}{4}$
9) Aira cespitosa	= $\frac{1}{8}$
10) Agrostis alba und A. vulgaris	= 1 $\frac{3}{4}$
11) Trifolium repens	= 7
12) — pratense	= $\frac{1}{8}$
13) Vicia Cracca	= $\frac{1}{4}$
14) Lathyrus pratensis	= $\frac{1}{8}$
15) Achillaea Millefolium	= 2
16) Plantago media und P. lanceolata	= $\frac{1}{2}$
17) Carum Carvi	= $\frac{1}{4}$
18) Chaerophyllum silvestre	= $\frac{1}{16}$
19) Bellis perennis	= 2
20) Apargia autumnalis und Ap. hispida	= 2 $\frac{3}{4}$
21) Leontodon Taraxacum	= 2
22) Crepis biennis	= $\frac{1}{8}$
23) Galium verum	= $\frac{1}{16}$
24) Potentilla reptans	= $\frac{1}{4}$
25) Rhinanthus Crista galli	= $\frac{1}{8}$
26) Juncus effusus	= $\frac{1}{32}$
27) Euphorbia Esula	= $\frac{1}{32}$
28) Ranunculus repens und Ran. acris	= $\frac{1}{4}$
29) Carex muricata	= $\frac{1}{32}$
30) Cerastium vulgatum	= $\frac{1}{32}$
Summa	30

Im Getreide, welches in der Nähe stand, kamen Klatschrosen, Disteln, Trespe, Radel, Labkraut, Vogelwicken, Queken, Kornblumen, Ackersenf, Hundechamillen und echte Chamillen als Unkräuter vor; aber, was sehr merkwürdig ist, die Wucherblume (Chrysanthemum segetum) kommt niemals auf, *auch wenn sie absichtlich ausgesäet wird*! Ein Beweis mehr, wie sehr die Vegetation von den chemischen Bestandtheilen des Bodens abhängig ist. —

4) *Sehr unfruchtbarer Boden aus der Gegend von Wittingen, Amts Knessebeck (Fürstenthum Lüneburg).*

(Von den Landwirthen dortiger Gegend *Melmboden* genannt.)

a) *Lage und Klima.* Die Gegend, in welcher sich dieser Boden befindet, gehört zum aufgeschwemmten Lande; sie ist sandig, aber mit grossen Heideräumen, Kieferwaldungen, Mooren und einigen Landseen angefüllt; das Klima kann deshalb, wenn auch nicht zu den feuchten, doch auch nicht zu den trocknen gezählt werden. Der Regenfall mag etwas geringer, als der bei Hannover sein, wie er denn überhaupt in den sandigen und flachen Gegenden dieses Landes geringer ist, als in dessen Gebirgsgegenden.

b) *Physische Beschaffenheit des Bodens.* Die Farbe desselben ist gelblichweiss. Sein Korn ist zwar sehr fein, allein er fühlt sich dessenungeachtet sehr rauh an. Ländereien, die längere Zeit der Ruhe überlassen bleiben, werden sehr dicht und fest, so dass man, wenn man diese betritt, in Versuchung geräth, den Boden für Lehm zu halten, bei genauerer Untersuchung ergiebt sich aber, dass ihm aller Zusammenhang und alle Formbarkeit mangelt. 77 Theile dieses Bodens verschlucken 23 Theile Wasser, ohne dasselbe tropfenweise fahren zu lassen. Theils dieser beträchtlichen wasserhaltenden Kraft wegen, theils aber auch deshalb, dass der Untergrund wegen seiner Dichtheit sehr wasserundurchlassend ist, bleiben die Aecker im Frühjahr lange nass und kalt; man hat den Boden aus dieser Ursache in sehr hoch gewölbte 30 — 40 Fuss breite Beete zusammengepflügt. Im Sommer leidet er, weil er nur wenig Substanzen enthält, wodurch er Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehen kann, sehr leicht an Dürre.

c) *In welchem Zustande sich das Feld beim Einsammeln des Bodens befand.* Es lag, weil ihm die Kraft fehlte ohne Mist Früchte hervorzubringen, seit 2 Jahren dreisch. *) Die Einsammlung der Erde geschah im Juli.

*) Dass man die Felder, nachdem sie durch Getreidebau erschöpft worden sind, einige Jahre der Ruhe überlässt, gehört hier zum allgemein üblichen Wirthschaftssysteme.

Die Witterung war seit mehreren Wochen sehr trocken gewesen.

d) Bestandtheile des Bodens, die auf mechanischem Wege von einander zu trennen waren. 100,000 Gewichtstheile enthielten:

1) Grobkörnigen Sand	2,000	Gwthl.
2) Sehr feinkörnigen Sand	95,000	-
3) Thontheile	3,000	-
Summa	100,000	Gwthl.

e) Chemische Bestandtheile. In 100,000 Gewichtstheilen waren enthalten:

Kieselerde, sehr feiner und grober Quarzsand	96,0000	Gwthl.
Eisenoxyd und wenig Eisenoxydul	2,0000	-
Alaunerde	0,5000	-
Talkerde	0,0005	-
Kalkerde	0,0010	-
Mangan eine Spur	—	—
Natron	0,0003	-
Kali	0,0002	-
Salzsäure	0,0005	-
Schwefelsäure	0,0005	-
Phosphorsäure eine Spur	—	—
Humussäure	0,2000	-
Humus	0,8000	-
Verlust (in Wasser bestehend)	0,4970	-
Summa	100,0000	Gwthl.

Durch Wasser ausziehbare Theile. 100,000 Gewichtstheile Erde gaben 22 Gewthl. extractive Substanzen.

Diese bestanden aus:

Kieselerde	0,020	Gwthl.
Spuren von humussaurer Alaunerde und Eisen	—	—
Kochsalz	0,001	-
Gyps	0,001	-
Summa	0,022	Gwthl.

f) Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. Der Untergrund zeichnet sich in seiner chemischen Constitution vor der Oberfläche nur dadurch aus, dass er mehr Eisen enthält, (an manchen Stellen ist dieses sogar in Raseneisenstein übergegangen); dass er etwas mehr in Wasser leicht lösliche Salze besitzt und dass er wenig oder gar keinen Humus und Humussäure enthält. — Er ist, wie vorhin schon bemerkt wurde, sehr dicht, weshalb er, weil er dem Wasser den Durchgang verwehrt, im Frühjahr auch ziemlich feucht ist. —

g) Früchte, welche auf diesem Boden am besten gedeihen. Rocken, Hafer, Buchweizen, Kartoffeln und Spörgel gerathen hier ziemlich gut, sobald eine Mistdüngung vorangegangen ist. (Der Mist besteht grösstentheils aus Rasen- und Heideplaggen; erstere nimmt man von den Dreischfeldern.)

Der Rocken bleibt sehr kurz im Strohe und giebt, nach der Düngung, höchstens einen Ertrag von 10 — 12 Himpten per Calenberger Morgen.

Der Buchweizen verhält sich auf diesem Boden besonders merkwürdig; er wächst nämlich zu einer ausserordentlichen Länge (3 — 4 Fuss) ohne viele Körner anzusetzen. Da er nur dann gebauet wird, wenn der Boden schon durch mehrjährigen Rockenbau erschöpft worden ist, so rührt dieses unstreitig von dem beträchtlichen Gehalte des Bodens an Feuchtigkeit und seinem geringen an wirklichen Pflanzennahrungsmitteln her.

Vom Hafer kann, mit Vortheil, nur diejenige Art gebauet werden, welche man Rauhhafer nennt.

Kartoffeln gerathen, nach einer Mistdüngung, von den angebaueten Früchten noch am besten. Dies hat seinen Grund darin, dass sie, weil sie mit ihren Wurzeln tiefer, als die Getreidearten dringen, aus dem Untergrunde einen Theil ihrer Nahrung hervorholen.

Der Spörgel gedeihet hier ganz ausgezeichnet und wird häufig, sowohl in der Rockenstoppel, wie auch als Vorfrucht für Rocken angebauet. Man lässt ihn oft zur Saa-

mentreife gelangen, und sein Ertrag an Körnern ist mehrentheils sehr bedeutend. — Dass dieses Gewächs, auf Sandboden, selbst dann vortrefflich geräth, wenn derselbe wenig oder gar keine stickstoffhaltigen Theile enthält, scheint dafür zu sprechen, dass es, weil es sehr reich an Stickstoff ist, viel Stickstoff aus der Atmosphäre anzieht.

h) Pflanzen, welche auf dem Melmboden im wilden Zustande vorkommen. — Die Dreischfelder tragen nur 2 Pflanzen in bedeutender Menge, nämlich:

1) Agrostis canina u.	=	1 ½
2) Rumex Acetosella	=	½
Summa	=	2

Nirgends sah der Verfasser einen Boden, welcher weniger Leguminosen hervorbrachte, als dieser; der weisse Klee gehört z. B. zu den sehr seltenen Gewächsen, und Vogelklaue (Ornithopus perpusillus) die man doch noch am ersten auf kalkleerem Sandboden antrifft, war gar nicht vorhanden. Auf den Heideräumen fanden zwar einzelne Pflanzen von Genista anglica, allein sie vegetirten sehr kümmerlich und trugen auch keinen Saamen. Auch das Polygonum aviculare zeigte sich sehr selten und sowohl die Abwesenheit dieses Gewächses, als die der Leguminosen auf den Weideräumen, verbunden mit der Gegenwart von sehr vielem Windhalm, ist unstreitig der Grund, weshalb sich die Schaafe hier so leicht faul fressen.

Zu den Unkräutern, die hier im Getreide vorkommen, gehört vorzüglich Centaurea Cyanus, Triticum repens, Spergula arvensis, Raphanus Raphanistrum, Anthoxanthum odoratum und Agrostis spica venti, wie denn überhaupt den Agrostisarten dieser Boden insbesondere zuzusagen scheint.

Uebrigens zeigt es sich bei diesem Boden recht deutlich, dass zum Gedeihen der mehrsten Pflanzen etwas mehr gehört, als Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, denn obgleich es ihm nicht an Humus, Humussäure und Feuchtigkeit fehlt, so zeigen alle Pflanzen doch so lange ein kümmerliches Wachsthum, als bis eine Mistdüngung

hinzugekommen ist. — Durch Mergel, selbst schon durch Kalk, würde der Boden sehr verbessert werden können.

5) *Sehr fruchtbarer Elb-Marsch-Boden aus der Gegend von Freiburg im Lande Kehdingen.*

a) *Lage und Klima.* Der fragliche Boden befindet sich in derjenigen Gegend der Elb-Marsch, über welche weit hinaus die tägliche Fluth reicht, und deshalb hat er sich in der Vorzeit nicht nur durch Hülfe der vom Flusswasser herbeigespülten Erdtheile, sondern auch durch die im Meerwasser enthaltenen Körper gebildet. Die Marsch bildet eine völlige Ebene, an welcher südwestlich in einer Entfernung von 3 Stunden und nordöstlich in einer Entfernung von ebenfalls 3 Stunden, Sandhügel grenzen. Das Thal der Elbe hat hier (weil sie selbst über eine Stunde breit ist) die Breite von 7 Stunden. Theils wegen der Nähe des Meers und Elbestroms (gegen welche hohe Dämme aufgeführt sind) theils weil viele mit Wasser angefüllte Gräben und Canäle vorhanden sind, theils weil dicht an die Marsch ein grosses, viel Wasser *in sich bildendes* Hochmoor stösst, theils endlich, weil der Regenfall hier beträchtlicher, als in der Gegend von Hannover ist, kann das Klima zu den feuchten und kühlen gezählt werden. —

b) *Physische Beschaffenheit des Bodens.* Im trocknen Zustande ist dessen Farbe graubraun, im feuchten schwarzbraun. Er hat ein sehr feines Korn und wird bei Dürre so hart, dass vor den Pflug (freilich ein schlecht construirter) um ihn bis zur Tiefe von 15 — 16 Zoll umzupflügen, 6 Pferde gespannt werden müssen. Beim Pflügen entstandene Klöse und Schollen, zerfallen, sobald Regen erfolgt, wie denn überhaupt der Boden wenig Formbarkeit besitzt. Da die Früchte, wegen des öftern hohen Wasserstandes der Elbe, leicht an Nässe leiden, so hat man das Feld in sehr hochgewölbte 50 — 60 Fuss breite Beete zusammengepflügt, die zu beiden Seiten mit 6 — 7 Fuss breiten Gräben eingefasst sind. 79 Theile Erde nehmen 21 Theile Wasser auf ohne dasselbe tropfenweise fahren zu lassen.

c) In welchem Zustande sich das Feld beim Einsammeln der Erde befand. Das Feld, von welchem der untersuchte Boden genommen wurde, erlitt eine Brachbearbeitung. Es war vor 8 Jahren mit Mist gedüngt worden. Vor fünf Jahren wurde es dagegen mit den sich in den Gräben ansammelnden Schlammtheilen gedüngt. Die Einsammlung der Erde geschah im Juni. Seit 3 Wochen hatte es nicht geregnet. *)

d) Bestandtheile des Bodens, welche auf mechanische Weise von einander zu trennen waren.

100,000 Gewichttheile.

1) Grobkörniger Sand	6,000	Gwthl.
2) Thontheile	94,000	-
Summa	100,000	Gwthl.

e) Chemische Bestandtheile.

100,000 Gwthl. enthielten:

Kieselerde, etwas groben und sehr viel feinen Quarzsand, nebst einigen Glimmerschüppchen	83,409	Gwthl.
Eisenoxyd und Eisenoxydul	1,990	-
Manganoxyd und Manganoxydul	0,360	-
Alaunerde	4,210	-
Kalkerde	0,900	-
Talkerde	0,506	-
Kali	0,009	-
Natron	0,007	-
Ammoniak (Spuren)	—	—
Schwefelsäure	0,180	-
Latus	91,571	-

*) Die Fruchtfolge, welche im Lande Kehdingen auf diesem Boden befolgt wird ist folgende: 1) Brache mit Mist gedüngt und 8 — 9 mal gepflügt, 2) Raps oder Wintergerste, 3) Weizen oder Rocken, 4) Rocken oder Weizen, 5) Bohnen mit Schlamm gedüngt, 6) Weizen mit untergesäetem rothem oder weissem Klee, 7) Weide, 8) Weide, 9) Hafer; oder: 7) Hafer, 8) Weide, 9) Weide, 10) Weide, 11) Hafer. Das Vieh bleibt Nacht und Tag auf der Weide.

Transport	91,571	Gwthl.
Salzsäure	0,010	-
Phosphorsäure	0,092	-
Humussäure (nebst etwas thierischer Substanz)	1,280	-
Humus oder Pflanzenreste	5,155	-
Thierische Substanzen	1,865	-
Verlust	0,027	-
Summa	100,000	Gwthl.

Durch Wasser dem Boden zu entziehende Theile.

100,000 Gwthl. Erde geben 0,396 Gwthl. extractiver Substanzen; diese bestanden aus:

Kieselerde	0,052	Gwthl.
Eisenoxyd	0,002	-
Manganoxydul	0,001	-
Alaunerde	0,001	-
Kalkerde	0,018	-
Talkerde	0,013	-
Kali	0,009	-
Natron	0,007	-
Ammoniak (Spuren)	—	—
Schwefelsäure	0,013	-
Phosphorsäure	0,001	-
Salzsäure	0,010	-
Humussäure und thierische Substanz	0,269	-
Summa	0,396	Gwthl.

f) Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. An den mehrsten Stellen befindet sich hier, 2 — 3 Fuss tief unter der Oberfläche, eine sehr undurchlassende 3 — 4 Fuss mächtige Thonschicht, die sehr arm an in Wasser löslichen Salzen ist. Unter dieser kommt aber gewöhnlich eine, oft 6 — 7 Fuss mächtige Lage Mergel vor, die, wie deutlich zu sehen ist, grösstentheils aus zertrümmerten Conchilien und sehr feinem Quarzsande besteht. Der Mergel ist auch reich an in Wasser leicht löslichen Natron-, Kali-, Talk- und Kalk-Salzen; zugleich enthält er viele thierische Substanzen. Er wird, wo er vorhanden ist, mit

grossen Kosten hervorgegraben und 4 — 5 *Zoll dick* über die Oberfläche des Feldes verbreitet. Der Ertrag, welchen die Früchte nach dieser Operation, geben (mit welcher man denn auch zugleich die Düngung mit Mist verbindet) ist ganz ausserordentlich; so z. B. erntet man vom Rapse nicht selten per Calenberger Morgen 50 — 60 Hannoversche Himpten. — Dem hier untersuchten Boden war übrigens noch keine Bemergelung zu Theil geworden, deshalb auch sein geringer Kalkgehalt.

g) Früchte, welche auf diesem Boden besonders gut gedeihen. Raps, Weizen, Wintergerste und Bohnen scheinen in diesem Boden alles zu finden, was erforderlich ist, um einen sehr grossen Stroh- und Körnerertrag zu liefern. Dieser wird allerdings auch mit dadurch herbeigeführt, dass man die Felder bis zu der Tiefe von 15 — 16 Zoll gepflügt, (natürlich kann hierbei ein sehr dichter Stand der Früchte Statt finden) und dass er fast immer den gehörigen Feuchtigkeitsgrad besitzt. —

Der rothe Klee wächst nicht besonders. Enthält der Boden etwa zu viel Mangan? — Er gedeihet, was sehr merkwürdig ist, selbst nach der Bemergelung nicht besser.

h) Pflanzen welche im wilden Zustande vorkommen. Eine ganz in der Nähe des fraglichen Bodens befindliche, 3 Jahr alte Viehweide (gleichfalls noch nicht bemergelt) brachte, als sie der Verfasser untersuchte, folgende Pflanzen hervor. *)

1) Bromus racemosus und B. mollis	= 1
2) Agrostis alba und A. vulgaris	= 1
3) Dactylis glomerata	= $\frac{1}{16}$
4) Aira cespitosa	= $\frac{1}{16}$
5) Lolium perenne	= $4\frac{1}{16}$
6) Alopecurus agrestis	= $\frac{1}{2}$
7) Poa annua	= $\frac{1}{2}$
Latus	= $7\frac{3}{16}$

*) Die Weide war vor 3 Jahren mit weissem und rothem Klee in dem Verhältnisse wie 2 : 1 angesäet.

Transport	= $7\frac{1}{61}$
8) Poa pratensis und P. trivialis	= $3\frac{1}{2}$
9) Phleum pratense	= $1\frac{1}{2}$
10) Festuca elatior und F. pratensis	= 1
11) Arundo Phragmites	= $\frac{1}{32}$
12) Triticum repens	= $\frac{1}{16}$
13) Trifolium repens	= 8
14) — filiforme	= $\frac{1}{32}$
15) — pratense	= 2
16) Lathyrus pratensis	= $\frac{1}{32}$
17) Plantago media und P. lanceolata	= $2\frac{1}{2}$
18) Leontodon Taraxacum	= $2\frac{1}{2}$
19) Apargia autumnalis	= $2\frac{1}{2}$
20) Bellis perennis	= 1
21) Cnicus palustris	= $\frac{1}{2}$
22) Rumex aquaticus 23) Thlaspi bursa pastoris	= $\frac{1}{32}$
24) Cerastium vulgatum 25) Myosotis intermedia	= $\frac{1}{32}$
26) Prunella vulgaris 27) Mentha aquatica 28) Lysimachia Nummularia	= $\frac{1}{16}$
29) Potentilla Anserina	= $\frac{1}{2}$
30) Erodium cicutarium 31) Glechoma hederacea 32) Alsine media 33) Polygonum amphibium	= $\frac{1}{8}$
34) Carex vulpina 35) Juncus effusus und J. bottnicus	= $\frac{1}{32}$
36) Ranunculus repens und R. acris	= $1\frac{1}{8}$
Summa	= 36

Im Getreide stand auf diesem Boden als Unkraut, besonders Sonchus oleraceus, Quecken, Hundechamille, echte Chamille, wilder Mohn, Ackersenf, Radel, Trespe, Alopecurus agrestis, Polygonum amphibium, Serratula arvensis und einige andere nicht gefährliche Pflanzen. — Wucher-

blumen kommen aber gar nicht vor, obgleich sie auf einem benachbarten Marschboden, von anderer chemischer Constitution, in ausserordentlicher Menge vorhanden sind.

6) *Unfruchtbarer Boden einer Weide bei Schillerslage, zwischen Hannover und Celle.*

a) Lage und Klima. Die Weide, welche den hier beschriebenen Boden lieferte, befindet sich in einer sandigen Ebene des aufgeschwemmten Landes.

In der Nähe sind viele Sümpfe und Hochmoore vorhanden, weshalb das Klima zu den feuchten gehört.

b) Physische Beschaffenheit des Bodens. Die Farbe des Bodens ist schwarzgrau. Der Zusammenhang ist sehr gering. 72 Theile Erde verschlucken 28 Theile Wasser, welches aber durch Verdunstung schnell wieder verloren geht.

c) In welchem Zustande sich die Weide bei der Einsammlung der Erde befand. Sie hatte niemals als Ackerland gedient. Das Vieh blieb über Nacht nicht auf der Weide. Es hatte, als die Erde im September eingesammelt wurde, seit mehreren Wochen nicht heftig geregnet. Die Erde wurde 2 Zoll tief unter der Oberfläche weggenommen.

d) Bestandtheile des Bodens, die auf mechanischem Wege zu trennen waren. In 100,000 Gewichtstheilen waren enthalten:

1) Steine (aus Granitfragmenten, Feuersteinen, Thon- und Kieselschiefer bestehend)	3,000	Gwthl.
2) Quarzsand	72,000	-
3) Thontheile	25,000	-
Summa	100,000	Gwthl.

e) Chemische Bestandtheile. In 100,000 Gewichtstheilen

Kieselerde und Quarzsand	88,860	Gwthl.
Alaunerde	1,500	-
Kalkerde	0,100	-
Latus	90,460	Gwthl.

	Transport 90,460	Gwthl.
Talkerde	0,050	-
Eisenoxyd und etwas Eisenoxydul	1,300	-
Manganoxyd	0,010	-
Kali	Spuren	
Natron	—	
Schwefelsäure	-	
Salzsäure	-	
Phosphorsäure	-	
Humussäure	2,500	-
Humus und Pflanzenreste	5,400	-
Erdharz	0,030	-
Verlust, in Wasser bestehend	0,250	-
	Summa 100,000	Gwthl.

Der Wasserauszug lieferte von 100,000 Gewichtstheilen Erde 0,077 Gewichtstheile extractiver Substanzen. Diese bestanden aus:

Kieselerde	0,020	Gwthl.
Kalkerde	Spuren	
Talkerde	—	
Alaunerde	—	
Eisenoxyd	—	
Manganoxydul	—	
Kali	—	
Natron	—	
Humussäure	0,055	-
Schwefelsäure	Spuren	
Salzsäure	—	
	Summa 0,077	Gwthl.

Da der Boden, wie vorhin erwähnt wurde, Granitgeschiebe und andere Steine besitzt, die Kali, Natron, Kalk- und Talkerde enthalten, so wird er, bis diese nicht völlig verwittert sind, auch stets Spuren von Kali u. s. w. enthalten.

f) Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. Der Untergrund enthält mehr Eisen und Mangan,

als die Oberfläche; auch ist er etwas reicher an Alaunerde, Kalk, Talk, Kali, Natron, Schwefelsäure und Salzsäure. — Dass diese Körper häufiger im Untergrunde, als in der Oberfläche vorkommen mussten, zeigte sich schon aus der Gegenwart der Ginsterarten und des Haidekrauts.

Er ist ziemlich undurchlassend, und dieses ist die Ursache, weshalb sich die Oberfläche, bei trocknem Wetter, noch ziemlich feucht erhält.

g) Früchte, welche diesem Boden besonders zusagen. Wenn man von den benachbarten Feldern auf die Weide schliessen darf, so würde ihr Boden Rocken und Buchweizen noch am besten hervorbringen. Werden die in der Nähe gelegenen Felder mit Mergel gedüngt, welcher reich an Salzsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kali, Natron, Kalk- und Talkerde ist, so bringen sie auch Flachs, Erbsen und Bohnen hervor; dies würde deshalb auch wohl die Weide, sobald man sie mit dergleichen Mergel düngte, thun.

h) Pflanzen die sich auf der Weide befinden

1) Aira canescens	=	3 $\frac{1}{2}$
2) Agrostis canina	=	2
3) Nardus stricta	=	2 $\frac{1}{4}$
4) Luzula campestris	=	$\frac{1}{4}$
5) Poa decumbens	=	$\frac{1}{32}$
6) Melica coerulea	=	$\frac{1}{32}$
7) Festuca ovina	=	1
8) Anthoxanthum odoratum	=	$\frac{1}{16}$
9) Carex ericetorum	=	1 $\frac{1}{4}$
10) Rumex Acetosella	=	$\frac{1}{4}$
11) Hieracium Pilosella	=	1 $\frac{1}{2}$
12) — umbellatum	=	$\frac{1}{32}$
13) Thrincia hirta	=	$\frac{1}{16}$
14) Trifolium repens	=	$\frac{1}{32}$
15) Ornithopus perpusillus	=	$\frac{1}{32}$
16) Genista anglica	=	1 $\frac{1}{4}$
17) - pilosa	=	1
18) Gnaphalium dioicum	=	$\frac{1}{32}$
Latus	=	14 $\frac{9}{16}$

	Transport =	$14\frac{9}{16}$
19) Jasione montana	=	$\frac{1}{32}$
20) Polygonum aviculare	=	$\frac{3}{32}$
21) Tormentilla erecta	=	$\frac{1}{8}$
22) Thymus Serpyllum	=	$1\frac{1}{4}$
23) Erica vulgaris	=	7
	Summa =	23

Einzeln finden sich: Lycopodium clavatum, Spergula nodosa, Hypericum humifusum, Genista tinctoria, Cuscuta Epithymum, Gentiana campestris und G. Pneumonanthe, und in Menge bringt sie hervor: Hypnum squarrosum, H. purum, Polytrichum piliferum und Lichen rangeriferinus.

7) Ein fruchtbarer Boden in der Nähe von Göttingen.

a) Lage und Klima. Das Feld, von welchem dieser Boden zur Untersuchung genommen wurde, liegt im Leinethale, eine Viertelstunde von Göttingen, rechts am Wege nach Geismar am Fusse des Hainberges und ist, nach Südwesten, etwas abhängig. Der Boden wurde ohne Zweifel angeschwemmt, oder doch zu derjenigen Zeit gebildet, als das Thal mit Wasser bedeckt war; dass wenigstens der Boden nicht durch die Verwitterung und das Herabspülen des am Hainberge gelegenen bunten Mergels und Muschelkalkes entstand, zeigt sowohl der grosse Gehalt an Kieselerde, als der geringe an Kalkerde. Für die Bildung des Bodens unter Wasser spricht auch die chemische Constitution des Untergrundes, denn dieser ist, bis zu der Tiefe von 6 — 8 Fuss, wie die Oberfläche reich an Humussäure und thierischen Substanzen. Auch kommen darin viele kleine Conchylien des Süsswassers vor. —

Das Klima von Göttingen gehört bekanntlich zu den mehr feuchten, als trocknen.

b) Physische Beschaffenheit des Bodens. Die Farbe desselben ist im trocknen Zustande braun, im feuchten schwarzbraun. Er besitzt wenig oder gar keine Formbarkeit, lässt sich leicht bearbeiten, und zerfällt an der Luft. 67 Theile Erde verschlucken 33 Theile Wasser, welches nur langsam durch die Verdunstung verloren geht.

c) In welchem Zustande sich das Feld bei der Einsammlung der Erde befand. Der Acker, von welchem die Erde zur Untersuchung genommen wurde, hatte Rocken getragen, und obgleich sie 4 Zoll tief unter der Oberfläche weggenommen wurde, so waren doch, durch ein 6 Wochen anhaltendes Regenwetter, gewiss viele der leicht auflöslichen Salze in die untern Schichten des Bodens gespült worden.

d) Bestandtheile der Erde, die auf mechanischem Wege zu trennen waren.

100,000 Gewichtstheilen enthielten:

1) Steine	1,000	Gwthl.
2) Quarzsand	15,000	-
3) Thontheile nebst einigen Pflanzenresten	84,000	-
Summa	100,000	Gwthl.

Die Steine bestanden grösstentheils aus kohlensaurer Kalkerde und übrigens aus kleinen Ziegelstücken; auch befand sich ein Knochenfragment dabei.

Unter dem Sande befand sich etwas Kalksand, so wie sehr wenig Magneteisensand.

Glimmerschüppchen waren nicht vorhanden.

e) Chemische Bestandtheile. In 100,000 Gewichtstheilen von Steinen befreieter Erde waren enthalten:

1) Kieselerde und Quarzsand		83,2982	Gwthl.
2) Alaunerde:			
a) mit Kieselerde verbunden	1,4130		
b) mit Humussäure und thierischer Substanz vereinigt	3,0150		
c) im freien Zustande	0,7000	5,1280	-
3) Eisenoxyd und etwas Eisenoxydul:			
a) mit Kieselerde vereinigt	0,7240		
b) mit Humussäure verbunden	1,7840		
c) im freien Zustande	0,4600	2,9680	-
Latus		91,3942	Gwthl.

	Transport	91,3942	Gwthl.
4) Manganoxyd und etwas Manganoxydul:			
a) im freien Zustande	0,2000		
b) mit Humussäure verbunden	0,0800	0,2800	-
5) Kalkerde:			
a) mit Kohlensäure vereinigt	0,5600		
b) mit Phosphorsäure	0,1450		
c) mit Schwefelsäure	0,0490		
d) mit Humussäure thierischer Substanz und Kieselerde	1,0700	1,8240	-
6) Talkerde:			
a) mit Humussäure und thierischer Substanz vereinigt	0,4000		
b) mit Kieselerde verbunden	0,4220	0,8220	-
7) Kali		0,0031	-
8) Ammoniak (Spuren)		—	
9) Natron (Natronium)		0,0009	-
10) Salzsäure (Chlor)		0,0013	-
11) Schwefelsäure		0,0690	-
12) Phosphorsäure		0,1655	-
13) Kohlensäure		0,4400	-
14) Humussäure (nebst etwas thierischer Substanz)		0,7890	-
15) Thierische Substanz, (100,000 Erde lieferten nämlich bei der trocknen Destillation mit Aetzkalk 0,192 Ammoniak)		0,9600	-
16) Humus und einige Pflanzenreste (dabei etwas Wasser)		3,2510	-
17) Erdharz, Spuren		—	
	Summa	100,000	Gwthl.

Der Wasserauszug lieferte aus 100,0000 Erde 0,1000 Gewichtstheile extractive Substanzen.

(NB. Es wurden 800,000 Gramme Erde genommen, und diese zuerst mit warmem, und dann mit kochendem Wasser behandelt.)

Sie bestanden aus:

Kieselerde	0,0155	Gwthl.
Kalkerde	0,0150	-
Talkerde	0,0050	-
Alaunerde	0,0005	-
Eisen	0,0010	-
Mangan (Spuren)	—	
Kali	0,0031	-
Natron	0,0009	-
Salzsäure	0,0013	-
Humussäure und Thierische Substanz	0,0497	-
Schwefelsäure	0,0080	-
Phosphorsäure (Spuren)	—	
Ammoniak (Spureren)	—	
Summa	0,1000	Gwthl.

Weil der Wasserauszug, selbst der heisse, sehr wenig humussaure Salze lieferte, so musste sie der Boden im basischen Zustande enthalten. Dass dieses wirklich der Fall war, zeigte auch die grosse Menge der durch verdünnte Salzsäure daraus gewonnenen Alaunerde und Eisen. Wo nämlich viel freies Eisenoxyd, freie Alaunerde und im Verhältniss wenig Humussäure vorhanden sind, da können wir, wie früher bemerkt wurde, auch annehmen, dass die humussauren Salze im basischen Zustande vorhanden sind. Noch mehr wurde dieses denn auch dadurch bestätigt, dass sich dem Boden durch Aetzammoniak nur äusserst wenig humussaure Salze entziehen liessen, und dass sie die übrigen Erden erst dann verliessen, als Aetzkali angewendet wurde. — Aus diesen Erscheinungen lässt sich folgern, dass sich der fragliche Boden nur in dem Falle der Vegetation besonders günstig zeigen wird, wenn er stets reichlich mit Humussäure liefernden Substanzen gedüngt wird. Die Erfahrung bestätigt dieses hier auch.

Die Gypsdüngung thut auf diesen Boden ganz ausserordentliche Wirkung, welches dadurch erklärlich wird, dass

der Boden, wie die Analyse zeigt, sehr wenig Schwefelsäure enthält.

Durch eine Düngung mit kalireicher Asche und Kochsalz, würde die Fruchtbarkeit des Bodens ebenfalls sehr erhöhet werden können, denn er enthält, wie wir sehen, sehr wenig Kali, Natron und Salzsäure.

f) Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. Die physischen Eigenschaften des Untergrundes bis zu der Tiefe von 4 Fuss sind denen der Oberfläche gleich. —

Auch dessen chemische Constitution weicht nicht viel von der der Oberfläche ab, denn er unterscheidet sich nur dadurch von dieser, dass er mehr Kalisalze und Kochsalz enthält, dass er weniger Humus, Humussäure und thierische Substanzen besitzt, und dass er an kohlensaurem Kalk etwas ärmer, als die Oberfläche ist. Dass der Gehalt an jenen beiden leicht löslichen Salzen für die, mit ihren Wurzeln tief gehenden angebaueten Pflanzen, als Klee, Bohnen, Erbsen und Erdgewächse, von Wichtigkeit sein muss, geht daraus hervor, dass diese Pflanzen zu ihrem Gedeihen, ausser Phosphorsäure, Kalk und Talk, auch viel Kali, Natron und Salzsäure bedürfen.

g) Früchte, welche diesem Boden besonders zusagen. Wenn auch auf dem fraglichen Boden alle angebaueten Früchte sehr gut fortkommen, so zeigt er sich doch besonders günstig gegen Klee, Bohnen, Erbsen, Kohl, Raps, Kartoffeln und Runkelrüben; besonders bringt er die ersten beiden Gewächse in grosser Fülle hervor, wenn er mit Gyps gedüngt worden ist. Die Ursache hiervon liegt theils in seinem grossen Gehalte an phosphorsaurer Kalkerde, theils in der reichlichen Menge der vorhandenen stickstoffhaltigen Körper. — Das vorzügliche Gedeihen dieser Früchte wird allerdings aber auch dadurch bewirkt, dass die Oberfläche oft mit Gyps gedüngt wird, denn der Untergrund, so viele Nahrungstheile er auch sonst enthält, ist an dieser Substanz noch ärmer, als die Oberfläche! —

k) Pflanzen, welche im wilden Zustande vorkommen.
Auf einem, ganz in der Nähe dieses Feldes gelegenen sehr breiten Grabenrande, kamen folgende Pflanzen vor:

1) Poa pratensis	=	9
2) Phleum pratense	=	$\frac{1}{8}$
3) Lolium perenne	=	4
4) Bromus mollis	=	$\frac{1}{2}$
5) — racemosus	=	$\frac{1}{8}$
6) — pinnatus	=	$\frac{1}{8}$
7) Festuca rubra	=	$\frac{1}{8}$
8) — pratensis	=	$\frac{1}{4}$
9) Holcus lanatus	=	$\frac{1}{4}$
10) Agrostis alba	=	$\frac{1}{2}$
11) Medicago lupulina	=	5
12) Melilotus officinalis	=	$\frac{1}{2}$
13) Vicia Cracca	=	$\frac{1}{8}$
14) Lotus corniculatus	=	$\frac{1}{8}$
15) Trifolium repens	=	3
16) — pratense	=	$\frac{1}{8}$
17) — procumbens	=	$\frac{1}{16}$
18) — filiforme	=	$\frac{1}{4}$
19) Ononis spinosa	=	1
20) Carum Carvi	=	$\frac{1}{16}$
21) Pastinaca sativa	=	$\frac{1}{16}$
22) Daucus Carotta	=	$\frac{1}{8}$
23) Pimpinella Saxifraga	=	$\frac{1}{16}$
24) Heracleum Sphondylium	=	$\frac{1}{16}$
25) Cnicus lanceolatus	=	$\frac{1}{8}$
26) Carduus crispus	=	$\frac{1}{8}$
27) Seratula arvensis	=	$\frac{1}{2}$
28) Dipsacus silvestris	=	$\frac{1}{2}$
29) Arctium Bardana	=	$\frac{1}{16}$
30) Cichorium Intybus	=	1
31) Tussilago Farfara	=	$\frac{1}{16}$
32) Centaurea Jacea	=	$\frac{1}{16}$
33) Senecio Jacobaea	=	$\frac{1}{16}$
Latus	=	$28\frac{5}{16}$

Transport	= 28 5/16
Leontodon Taraxacum	= 2
Apargia autumnalis	= 2
Reseda Luteola	= 1/16
Achillaea Millefolium	= 4
Bellis perennis	= 1
Potentilla Anserina	= 1/2
— reptans	= 1/16
— verna	= 1/16
Plantago media	= 1/4
— lanceolata	= 1/2
Prunella vulgaris	= 1/8
Rumex Acetosa	= 1/8
Thymus Serpyllum	= 1/2
Stellaria graminea	= 1/16
Cerastium arvense	= 1/16
Galium pusillum	= 1/16
Arenaria serpyllifolia	= 1/16
Ranunculus repens und R. acris	= 1
Equisetum arvense	= 1
Summa	= 52

Als Ackerunkräuter kommen am häufigsten auf diesem
n vor: Agrostemma Githago, Sinapis arvensis und S.
Papaver Rhoeas, Bromus secalinus, Avena fatua,
urea Cyanus, Convolvulus arvensis, Lithospermum ar-
, Mentha arvensis, Sonchus arvensis, Serratula arven-
Tussilago Farfara, Galeopsis Ladanum, Triticum re-
Veronica hederaefolia und Equisetum arvense.

Höchst urfruchtbarer Boden von Vogelsang, im Fürstenthume Göttingen.

(Von den Landwirthen Molkenboden genannt)

a) *Lage und Klima.* Der sogenannte Molkenboden
ist nicht nur bei Vogelsang sondern auch an mehreren
n Orten im Göttingschen vor; er befindet sich jedoch
ls in Thälern, sondern nur auf flachen Gebirgsrücken

und scheint aus der Verwitterung irgend einer Gebirgsart hervorgegangen zu sein. Der hier untersuchte Boden liegt etwa 1000 Fuss über der Meersfläche auf einer beträchtlichen Bergebene.

b) Physische Beschaffenheit des Bodens. Seine Farbe ist im trocknen Zustande gelblichweiss, sie wird nur ein wenig dunkler, sobald man den Boden anfeuchtet. Obwohl er von sehr feinem Korn ist, so fühlt er sich doch rauh an. — Er besitzt gar keine Formbarkeit und lässt sich, ungeachtet er beim Austrocknen dicht und fest wird, doch leicht durch Pflug und Egge bearbeiten. Er leidet in trocknen Jahren bald an Dürre. 80 Theile desselben verschlucken nur 20 Theile Wasser, welches sehr schnell durch die Verdunstung entweicht.

Wenn sich in den Ackerfurchen bei Regenwetter Wasser ansammelt, so ertheilt der Boden diesem ein molkenartiges Ansehen. Dasselbe ist der Fall, wenn man durch Schlemmen den Sand von den Thontheilen trennen will. Das beim Schlemmen benutzte ruhig stehen gelassene Wasser, behält das molkenartige Ansehen mehrere Wochen. Die Ursache hiervon ist, dass es viele sehr feine Kieselerde, der etwas Eisen beigemengt ist, in Suspension enthält.

Wenn der Boden längere Zeit der Ruhe überlassen ist, so entstehen darin gelbe Adern und Puncte die aus Eisenoxydhydrat und humussaurem Eisen bestehen. (Erste Bildung von Raseneisenstein.)

c) In welchem Zustande sich das Feld beim Einsammeln der Erde befand. Es lag seit mehren Jahren dreisch und brachte nur sehr kümmerlich wachsende Pflanzen hervor.

d) Bestandtheile des Bodens die auf mechanische Weise von einander zu trennen waren. Da der grösste Theil dieses Bodens aus ausserordentlich feinem Quarzsande besteht, so lässt sich dieser nur mit grosser Sorgfalt, durch Schlemmen, von den Thontheilen trennen.

Hin und wieder finden sich kleine Stücke und Körner, aus Gelbeisenstein bestehend.

Im Sande sind einige Glimmerschüppchen enthalten.

c) Chemische Bestandtheile.

100,000 Gewthl. enthalten:

Kieselerde und sehr feinen Quarzsand		88,088	Gwthl.
Alaunerde:			
a) mit Kieselerde vereinigt	2,624		
b) im freien Zustande und mit Humussäure verbunden	1,254	3,878	-
Eisenoxyd und Eisenoxydul			
a) mit Kieselerde verbunden	1,740		
b) im freien Zustande und mit Humussäure vereinigt	1,365	3,105	-
Kalkerde:			
a) mit Schwefelsäure verbunden	0,081		
b) mit Kieselerde verbunden	0,149	0,230	-
Talkerde, mit Kieselerde vereinigt		0,260	-
Manganoxyd im freien Zustande		0,133	-
Kali		Spuren	
Natron		dito	
Schwefelsäure		0,112	-
Phosphorsäure		Spuren	
Salzsäure		dito	
Humussäure		0,720	-
Humus und Pflanzenreste nebst etwas Wasser		3,474	-
Thierische Substanz		Spuren *)	
		Summa 100,000	Gwthl.

Der Wasserauszug lieferte nur etwas Kieselerde, Spuren von Kochsalz und Gyps.

f) Physische und chemische Beschaffenheit des Untergrundes. Dieser verhielt sich bis zu der Tiefe von 2 — 3 Fuss wie die Oberfläche.

*) Molkenboden, welcher von einer Wiese genommen wurde, enthielt in 100 Gewthl. 1,280 Gewthl. thierische Substanz; oder es erfolgte bei der trocknen Destillation mit Aetzkalk, wenn die sich entwickelnden Dämpfe durch verdünnte Salzsäure geleitet wurden, 0,600 Salmiak.

g) Früchte, welche auf diesem Boden am besten gedeihen. Es kann nur Rocken, Hafer und Buchweizen gebauet werden, aber auch sie geben oft nicht die Aussaat wieder. Man hat versucht weissen Klee anzubauen, allein auch dieser ist nicht fortzubringen.

h) Pflanzen, welche im wilden Zustande vorkommen. Wo der Boden noch nicht als Ackerland diente, da findet sich, sehr ärmlich vegetirend, Erica vulgaris. Ferner kommen Tormentilla erecta, Vaccinium Myrtillus, Pyrola minor, Melica coerulea, Hieracium Pilosella, Aira flexuosa und sehr wenige andere Gewächse, vor. —

Wo der Boden als Weide dient, da trägt er Nardus stricta, Poa decumbens, Juncus lampocarpus, J. conglomeratus, Agrostis canina, Scabiosa Succisa, Ranunculus Flammula, Lycopodium clavatum, Thymus Serpyllum, Polygonum Hydropiper, kümmerlich wachsende Apargia autumnalis, Polytrichum piliferum u. m. dergl.

II.

Ueber einige Vervollkommnungen der Lithographie.

Die Herren Chevallier und Langlumé haben eine kleine Schrift herausgegeben, unter dem Titel: *Memoire sur quelques améliorations apportées à l'art de la lithographie, Paris Fol. 9 p. lithogr.*, die jedoch nicht in den Buchhandel gekommen ist. Das *Bulletin des sciences technologiques* theilt, in einem mit L. unterzeichneten Aufsatze, die darin enthaltenen neuen Thatsachen und Erfindungen in kurzem Auszuge mit, aus welchem das Nachstehende entnommen ist. Die Einleitung durfte hier füglich übergangen werden, da sie sich vorzüglich nur auf die Ausbreitung der Lithographie in Frankreich bezieht und ihrem Verf. der Senefelder's Werk über die Lithographie gar nicht zu kennen scheint, der wahre Hergang dieser wichtigen Entdeckung durchaus unbekannt ist. Herr Senefelder wird zu einen Sänger am Münchner Theater gemacht, und ihm endlich gar vorgeworfen, er habe die lithographische Walzenpresse den Franzosen abgesehen. Bekanntlich war diese indessen gerade Senefelder's erste Presse, die er lange vor der Zeit herstellte ehe man in Frankreich von seiner Entdeckung Notiz nahm. Die Mittheilung endlich der neuen Vervollkommnungen beginnt mit den Worten: Das Verfahren beim Steindrucke hat seit der Erfindung dieser Kunst nicht die geringste Verbesserung erfahren, und nur erst seit einigen Monaten hat sie Vervollkommnungen von solcher Wichtigkeit erhalten, dass man sagen kann, sie habe eine neue Existenz dadurch erhalten. Man sieht dass der Franzose den Mund etwas voll nimmt und so werden mir es die Leser vielleicht Dank wissen, dass ich mit Uebergehung seiner Ausrufungen und Posaunenstösse ihnen nur das rein Thatsächliche seines Berichtes mittheile. Die Vervollkommnungen welche Chevallier, unterstützt von

dem Lithographen Langlumé ausfindig gemacht hat, beziehen sich auf die Präparation des Steins, auf das Zerstören der Zeichnung und das Retouchiren.

Was das Präpariren der Steine anbetrifft, so hat es zum Zwecke, der aufgetragenen Farbe das Alkali zu entziehen und die Zeichnung dadurch in Wasser unauflöslich zu machen. Bekanntlich bedient man sich zu diesem Zwecke der verdünnten Salpetersäure, deren Ueberschuss man durch nacheriges Abwaschen entfernt. Nachdem dies geschehen ist, überzieht man den Stein mit einer Auflösung von arabischem Gummi, um ihn zur fernern Aufnahme von Farbe an den leeren Stellen der Zeichnung unfähig zu machen.

Statt der Salpetersäure wendet nun Ch. die Auflösung von salzsaurem Kalk an, den man durch vollständige Sättigung von Salzsäure mittelst weissem Marmor gewinnt, und welcher nach dem Filtriren ein Antheil freier Salzsäure zugefügt wird. Der Verf. giebt folgendes Verhältniss zu dieser neuen Präparirflüssigkeit an: 1½ Kilogrammen (circa 3 Pfd.) Salzsäure (wahrscheinlich concentrirte), Marmorpulver, so viel als zur Sättigung der Säure erforderlich ist, und 367 Grammen (12 Unzen) arabisches Gummi von besster Beschaffenheit. Sobald die Mischung durchgeseihet und vollkommen klar ist, setzt man ihr 92 Grammen (3 Unzen) reine Salzsäure zu und bewahrt sie in verkorkten Flaschen zum Gebrauche auf.

Diese Flüssigkeit trägt man mittelst eines Dachshaarpinsels gleichförmig auf die Oberfläche des Steines auf und lässt sie dann abtrocknen. Der Hauptvortheil dieses Verfahrens besteht darin, dass die so behandelten Steine vermöge des zerfliesslichen Salzes mit welchem sie durchdrungen sind, beständig feucht bleiben, was für die Reinheit der Zeichnung vom grössten Einflusse ist und was überdem den Gebrauch grosser Wassermengen in den Druckereien entbehrlich macht. Endlich beobachteten die Verf. auch, dass diese Flüssigkeit die Flecken wegnimmt, welche sich bisweilen während des Druckes auf dem Steine bilden und dann

auf den Abzügen als dunklere Stellen zum Vorschein kommen.

Diese neue Präparirmethode soll, nach dem Urtheile der Lithographen, die zartesten so wie die stärksten Striche gleich gut hervortreten lassen, und sich überhaupt bestens bewährt haben.

Um eine Zeichnung auf dem Steine ganz oder theilweis auszulöschen, kannte man bis jetzt kein andres Mittel als das Abschleifen mit Sand. Dies hat, wenn die ganze Zeichnung zerstört werden soll, um den Stein aufs Neue zu benutzen, den Nachtheil, dass die Steine immer dünner und endlich ganz unbrauchbar werden, aber besonders unangenehm ist dieses Verfahren wenn nur einzelne Stellen ausgelöscht werden sollen, um sie zu corrigiren oder zu verändern, es entstehen dann Vertiefungen auf dem Steine die ein Kennerauge oft an den Abdrücken wahrnimmt, da der Reiber der Presse auf den ungleichen Stein nicht mehr gleichförmig wirken kann.

Ein Hülfsmittel gegen diesen Uebelstand bot sich dem Chemiker sogleich bei Betrachtung der Mischung der lithographischen Tusche dar. Es kam nämlich nur darauf an, die darin befindlichen Fettsubstanzen zu verseifen, um sie in Wasser auflöslich zu machen, worauf dann bloses Wasser sie entfernen muss. Hierzu fand Ch. das Aetzkali geeignet, ein halbes Kilogramm davon wird in dem dreifachen Gewichte Wasser aufgelöst, und mit dieser Auflösung übergeht man mittelst eines Schwammes die auszulöschende Stelle. Ist dies geschehen so wäscht man die Steine mit Wasser ab, worauf die Zeichnung vollkommen verschwindet, ohne dass der Stein selbst eine Veränderung erlitten hätte. Es ist leicht einzusehen, wie ausserordentlich durch diese Entdeckung der sonst sehr bedeutende Bedarf an Steinen verringert wird. *)

*) So leicht als es hiernach scheinen möchte, weicht jedoch, nach meinen Versuchen, die Zeichnung nicht, sobald die lithographische Tinte oder Kreide einen starken Zusatz von Harzen hat. Bei einigen Versuchen die ich mit völlig gesättigter Aetzkalilauge anstellte,

Was endlich den dritten Punkt, das Retouchiren, anbetrifft, so ist dieses, nach dem Geständniss aller Lithographen, eine der schwierigsten Operationen, und die bisher dabei angewandten Verfahrungsweisen, waren noch sehr unvollkommen. Der Verfasser bedient sich dazu folgender Methode.

Zwei Grammen (37 Gran) Aetzkali werden in 125 Grammen (4 Unzen) reinem Wasser aufgelöst, und mit dieser Auflösung wird die Zeichnung, nachdem sie von dem Gummiüberzuge befreit worden ist, überstrichen. Nachdem sie etwa 5 Minuten darauf verweilt hat, ist die Zeichnung auf dem Steine wieder fähig die Kreide anzunehmen, so dass sie gut haftet und die Abzüge sehr schön kommen.

bedurfte es doch eines 10 Minuten langen Reibens der Züge mit der Flüssigkeit um die Zeichnung so vollkommen zu zerstören, dass sie keine Farbe wieder annahm. Auch wurde durch diese Behandlung die Oberfläche des Steins etwas angegriffen, so dass die nachher darauf gebrachte Tinte nicht ansprach, sondern, nach dem Ausdrucke eines geschickten hiesigen Lithographen, sich hackte. Ein Abschleifen des Steins mit Bimsstein war deshalb immer noch erforderlich um eine neue Zeichnung auf den Stein zu bringen.

III.

Ueber künstliche Darstellung des Diamants.

---

1) *Chemisch bereitete (aber nicht falsche) Demanten.*

Unter vorstehender Ueberschrift enthalten die Freiberger gemeinnützigen Nachrichten für das Königl. Sächsische Erzgebirge, Donnerstags den 11. Dcbr. 1828 (No. 50) folgenden von Hrn. Prof. Dr. Breithaupt verfassten Aufsatz, welchen ich der Güte des Hrn. B. C. R. Lampadius verdanke.

„Die unten stehende Notiz, aus dem Messager des Chambres, welche hiesigen Orts schon seit einigen Wochen bekannt ist, macht uns mit einer der wichtigsten Entdeckungen unsers Jahrhunderts bekannt. Es ist nicht blos glaubhaft, sondern sogar im hohen Grade wünschenswerth, dass man Demantkrystalle von bedeutender Grösse chemisch werde bereiten können. Wünschenswerth wäre das für die Wissenschaft und für die Gewerbe, die von der Demantsubstanz eine vielfache Anwendnng erwarten dürften."

„Für Freiberg hat die Bereitung der Demante noch ein besonderes Interesse; denn es ist unser vielverdienter Lampadius, der den *Schwefelkohlenstoff* oder *Schwefelalkohol* entdeckte, aus welchem Demante dargestellt wurden. Der flüssige Schwefelkohlenstoff ist aber ein Körper von höchst merkwürdigen Eigenschaften, und hat sich seit einigen Jahren in der Heilkunde schon sehr empfohlen, wo auch dessen Gebrauch täglich zunimmt. Durch die Entdekkung, aus ihm den reinen Kohlenstoff, als woraus allein der Demant besteht, in fester Gestalt zu erhalten, ist jener Körper noch viel wichtiger geworden. — Bei der heurigen Zusammenkunft der teutschen Naturforscher in Berlin hat Herr BCRath Lampadius noch die merkwürdige und

nun bestätigte Aeusserung gethan: *dass sein Schwefelalkohol nichts anders als eine Auflösung des Demants in Schwefel sei.*“ A. B.

„„In der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften am 5. Novbr. theilte Herr Gannal in einem Schreiben das Resultat seiner Untersuchungen über die Wirkung des Phosphors auf die Verbindung des Kohlenstoffs mit dem reinen Schwefel (carbure de soufre pur) mit. Er hatte nämlich Gelegenheit, eine beträchtliche Quantität Schwefelkohlenstoff zu bereiten, und suchte nun den Schwefel davon zu scheiden, um reinen Kohlenstoff zu erhalten. Diess gelang ihm mittelst des Phosphors, und er erhielt nach einem von ihm genau beschriebenen Verfahren als Präcipitat eine krystallisirte Substanz, die, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, alle Regenbogenfarben reflectirte. Er sammelte gegen zwanzig einzelne Krystalle, wovon drei die Grösse eines Hirsekorns hatten. Die drei letzten wurden vom Herrn Champigny, dem Director der Juwelenhandlung des Herrn Petitot, als wahre *Demanten* begutachtet. In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 11ten November las Herr Arago ein Schreiben des Herrn Cagnart-Delatour vor, worin derselbe die Versammlung benachrichtigte, dass ein von ihm der Akademie am 19ten Januar 1824 eingesandtes und von dieser angenommenes Depot sich auf die Fabrikation des Demants bezöge, dass er gegenwärtig damit beschäftiget sei, Demanten von grösserem Umfange zu gewinnen, und vorerst nur bemerken wolle, dass seine Methode ganz von der Gannalschen verschieden sei. Er hofft der Akademie bald Krystalle des reinen Kohlenstoffs (Demanten) von 3 — 4 Linien Durchmesser einschicken zu können. Herr Fourier bemerkt bei dieser Gelegenheit, dass Herr Cagnart-Delatour bei der Abgabe seines versiegelten Paquets erklärt habe, dass es ein Verfahren zur Fabrikation des Demants betreffe. Herr Gay-Lussac erklärt seinerseits, es sei ihm bekannt, dass Herr Gannal sich seit wenig-

stens acht Jahren mit diesem Gegenstande beschäftige. Herr Arago zeigt, dass hier um so weniger ein Streit über Priorität Statt finden könne, da Herr Delatour versichere, dass sein Verfahren durchaus von dem des Herrn Gannal verschieden sei. Uebrigens schlägt er vor, einen der grössern Krystalle des Herrn Delatour dem entscheidenden Mittel der Untersuchung des Polarisationswinkels zu unterwerfen, wozu sich Herr Delatour (der, dem Globe zu Folge, schon Krystalle im Gewicht von 40 Centigrammen habe) sogleich bereit zeigte. Bei dieser Gelegenheit bemerkt noch Herr Arago, dass eine Person von seiner Bekanntschaft, die sich ebenfalls mit der Fabrikation des Demants beschäftigte, durch Zersetzung des Kohlenschwefels mittelst der Voltaischen Säule ihren Zweck zu erreichen hofft.““

2) *Auszug eines Schreibens des Herrn B. C. R. Lampadius an den Herausgeber d. J., die künstliche Darstellung des Demants betreffend.*

Indem ich Ihnen, verehrter Freund! vorstehende Mittheilung des Herrn Prof. Breithaupt über die künstliche Bereitung des Demants (mit des Verf. Erlaubniss) für Ihr so nützliches Journal einsende, erlaube ich mir einige Bemerkungen als Antwort auf Ihre letzte geehrte Zuschrift hinzuzufügen. Sie äussern unter andern in derselben: „Ist die Erzeugung des krystallisirten Kohlenstoffs auf gewöhnlichem chemischen Wege *) gelungen, so gestehe ich meine Verwunderung darüber, dass Ihnen die Darstellung desselben zur Seite liegen blieb, bei Ihren so vielfachen Untersuchungen Ihres Schwefelkohlenstoffs, und glaube wohl, dass Sie, nach Ihren eigenen Worten „dicht“ daran vorüber gegangen sind.“ Dagegen habe ich Ihnen Folgendes zu erwiedern: Sobald es durch Clement, Desormes, Berzelius und Marcet ausgemittelt war, dass der Schwefelalkohol Kohlenschwefel, nemlich Bisulphuret, aus 2 At.

*) Nämlich ohne Anwendung der elektrischen Säule. d. H.

Schwefel und 1 At. Kohlenstoff gemischt, sei, und ich die starke lichtbrechende Kraft desselben in Erwägung zog, zweifelte ich nicht daran, dass es möglich sein werde, den Kohlenstoff aus demselben einst krystallisirt darzustellen, zumal der Kohlenstoff in dieser Verbindung sich sauerstofffrei als ein Liquidum befindet. Ich trug diese Vermuthung seit jener Zeit jährlich in meinen Vorlesungen und im Verkehr mit naturforschenden Freunden vor, forderte auch unter andern Hr. Prof. Reichard, den Verfertiger des Kohlenschwefels im Grossen, auf, einen Körper aufzusuchen, der sich allmählig der Schwefelatome bemächtige; und es müsse sich dann der Kohlenstoff aus der Mischung krystallisiren. Da mich aber seit mehreren Jahren ganz vorzüglich die Bemühungen den Schwefelalkohol in der Arzneikunde so wie in der Technik einzuführen, beschäftigten, so liess ich es bei meiner Vermuthung bewenden, und legte erst seit etwa einem Jahre Hand ans Werk, zu einigen aber allerdings nicht gelungenen Versuchen, die aber auch nur nebenher betrieben wurden. Vermuthlich habe ich bei manchen dieser Versuche irgend einen Handgriff, welcher zum Ziele führen kann, versehen. Da indessen auch die Angabe misslungener Versuche oft nützlich sein kann, so will ich Ihnen die vorzüglichsten derselben mittheilen. 1) Ich stellte Metalle, als Silberblättchen, Kupferbleche, Eisendrath, so wie Zink und Kupferblechschnitte gemeinschaftlich spiralförmig zusammengewunden in wohl verschlossenen Gefässen in Schwefelalkohol auf, und liess die Vorrichtungen Monate lang ruhig stehen, um zu erfahren ob nicht der Schwefel sich zu den Metallen begeben, und der Kohlenstoff sich krystallisiren würde. Ich fand allerdings dass die Metalle, sich schwärzend, sich allmählig auf der Oberfläche veränderten. Da sich aber keine Kohlenstoffkrystalle absetzten, so glaubte ich, es bildeten sich Kohlenschwefelmetalle, und gab nichts weiter auf diese Versuche. Bei dem Silber glaubte ich, nachdem es 6 Monate mit Schwefelalkohol gestanden hatte, an den schwarz gewordenen Blättchen so etwas von höchst kleinen Körnchen zu entdecken. Indessen, da ich das Zu-

trauen zu dieser Scheidungsmethode schon verloren hatte, so achtete ich weiter nicht auf die, wie es mir schien, täuschende Erscheinung. 2) Ich liess reines, aus Zink und Salzsäure bereitetes Wasserstoffgas, sowohl durch flüssigen Kohlenschwefel streichen, als auch letztern in Flaschen mit Wasserstoffgas in der Hoffnung stehen es werde sich Schwefelwasserstoffgas bilden und Kohlenstoff sich absondern. Statt dessen aber erhielt ich immer ein Tripelgas aus Kohlenschwefel und Wasserstoff gebildet. 3) Ich stellte Kalium und Natrium mit flüssigem Kohlenschwefel unter den Umständen wie bei den Versuchen 1) an. Diese Versuche gehören unter die spätern. Sie stehen seit 7 Wochen, und es ist zu bemerken, wie sich beide Metalloiden bräunen und an Volumen zunehmen, aber von einer Absonderung von Kohlenstoff habe ich bis jetzt nichts bemerken können, jedoch scheint es als wenn der unter den Metalloiden stehende Kohlenschwefel das Licht noch stärker als gewöhnlicher bräche. Nach einigen Wochen werde ich die Quantität der Metalloiden, von welchen ich jetzt auf 1 Theil Kohlenschwefel $\frac{1}{4}$ Theil genommen habe, verdoppeln, um zu erfahren ob ein Uebermaas der erstern die Zersetzung bewirke. 4) Seitdem ich durch Hrn. Prof. Breithaupt die Nachricht erhielt, dass der Phosphor das Ausscheidungsmittel des Kohlenstoffes sei, habe ich auch einige Arbeiten über diese Scheidung ohne Erfolg vorgenommen. Schon seit dem Jahre 1803 habe ich gefunden dass der Phosphor sich in Menge leicht in dem flüssigen Kohlenschwefel auflösst. Ich habe diese Lösung oft, um den Phosphor vom Oxydul zu trennen, unternommen, und oft in der allmählig verdampften Solution Krystalle von Phosphor gesehen. Es ist mir kaum denkbar dass in diesen Krystallen Demantkrystalle eingeschlossen, und nicht von mir erkannt worden wären. In den vergangenen Tagen bereitete ich daher wiederum eine gesättigte Lösung des Phosphors in Kohlenschwefel (welche ich bis jetzt für eine Tripelverbindung hielt) und stellte in diese mehrere Stangen von Phosphor die ich auf ihrer Oberfläche vom Oxydul be-

freiet hatte. Nach 24 Stunden fand ich um die Phosphorstücke, welche angegriffen waren, mehrere Krystalle angesetzt, welche zwar etwas härter als gewöhnlicher Phosphor waren, dennoch aber nach dem Herausnehmen sich an der Luft oxydirten und allmählig in Phosphorsäure übergingen. Alle diese Versuche sind von mir bei gewöhnlicher Temperatur angestellt worden. Sie ersehen aus dem Vorhergehenden, dass ich zwar nicht anhaltend und ernstlich genug gearbeitet habe, doch nicht ganz müsig gewesen bin, und ich erwarte daher mit Sehnsucht die Angabe aller Handgriffe welche in Paris bei den angezeigten neuen Versuchen ausgeübt worden sind.

Zu der Auffindung einer so wichtigen Erscheinung mussten Mehrere Hand an das Werk legen, und wir müssen uns freuen, wie die Chemie fortdauernd in der Erkenntniss der Körper weiter schreitet.

IV.

Mittheilung der Verkohlungsversuche, welche im Jahre 1828 *bei der sächsischen Köhlerei angestellt wurden.*

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Als ich im 2ten B. I. H. S. 1. dieses Journales die Versuche mittheilte, welche auf dem Königlichen Verkohlungsplatze zu *Görsdorf* in der Absicht angestellt wurden, das verschiedene Kohlenausbringen in grössern oder kleinern Meilern zu bestimmen, und um den Vortheil bei der Fütterung des aufgesetzten Meilers mit Kohlenklein kennen zu lernen, versprach ich die ferner über diese Gegenstände zu sammelnden Erfahrungen nachzuliefern, und erfülle hiemit im Folgenden mein Versprechen, indem ich zuvor bemerke, dass die im Laufe dieses Jahres angestellten Verkohlungsversuche Resultate gaben, welche die frühern Erfahrungen auf das Neue bestätigten.

Zeigte sich bei den drei Versuchen über die Verkohlung in grossen Meilern nur einer derselben völlig günstig, so war dabei, nebst andern für die Verkohlung so grosser Meiler vortheilhaften Verhältnissen, der wesentliche Einfluss guter Witterung unverkennbar. Die Ausfütterung mit Kohlenlösche zeigte sich, bei der jetzigen Beschaffenheit der zu verkohlenden Hölzer ebenfalls vortheilhaft.

Erster Versuch, angestellt im Monat Mai 1828, *Grossmeiler betreffend.*

Nach den, einer jedesmaligen Verkohlung vorausgehenden Arbeiten, als Ausstreichen und Ausgleichen der Meilerstätte, war das Richten und Decken des Meilers binnen einiger Tage beendigt. Der Meiler fasste bei einer Höhe von 5 Schichten 72 Schragen $\frac{8}{4}$ ell. fichtenes Scheitholz

und 1 Schragen $\frac{4}{4}$ ell. Brände in sich. Alle diese Vorarbeiten wurden mit der grössten Sorgfalt betrieben. Das Holz selbst war allerdings, wegen der im Frühlinge erhaltenen vielen Feuchtigkeit, etwas zu nass; so auch war die noch frische Verkohlungsstätte noch sehr feucht, und man hatte sich auf bedeutende Füllungen gefasst zu machen.

Montags, den 18. Mai früh um 2 Uhr, wurde der Meiler angezündet. Es waren zu der Behandlung desselben zwei Arbeiter nöthig, damit die grösste Aufmerksamkeit auf den zu nehmenden Gang der Feuerung verwendet werden konnte, und weil das Stossen oder Schütten des Meilers, welches vor der gänzlichen Bähung selten ausbleibt, zu viel Arbeit verlangt, als dass die Anstrengung eines Arbeiters dabei ausreichte.

Als die Bähung erfolgt war, liess man den Meiler in der ersten Nacht blind verkohlen. Dienstags den 20. Mai wurden die Fuss- und Hockescheite gelüftet, und der Meiler, so wie es die richtige Circulation des Feuers erforderte, angeräumt. An diesem Tage frühe wurde auch das erstemal gefüllt und dasselbe Abends wiederholt. In der Folge sahe man an den häufig nothwendigen Füllungen sehr deutlich, obgleich das Wetter bis auf einige Tage ziemlich günstig war, den nachtheiligen Einfluss der Nässe des eingesetzten Holzes bei einer so bedeutenden Höhe des Meilers. Man musste so viel als möglich trocknes Füllmaterial, als Brände und andern Abgang, in der Nähe des Meilers halten und das Füllen so schnell wie möglich betreiben. Die nöthigen Arbeiten und vorzüglich das Treten oder Klopfen des Meilers, wurden Tages zweimal so lange fortgesetzt, bis sich keine Abnahme am Volumen des Meilers mehr zeigte, und bis sich das Feuer und mit ihm der Verkohlungsprocess nach dem Fusse des Meilers zog.

So lange der Meiler noch füllte, welches während der Verkohlung desselben 18 mal erfolgte, fand auch noch Abnahme desselben am Volumen statt, und man musste durch zweckmässiges Anräumen und durch Aufschuren der Fuss- und Hockescheite das Feuer zum Fusse des Meilers zu lei-

ten suchen. Der Meiler bekam drei Lutschen (regelmässige Vertiefungen) an drei entgegengesetzten Seiten, wobei es sich stets ereignet, dass der Meiler an diesen Punkten zuerst zubrennt, und sodann erst nach den hohen Ecken und an den übrigen Theilen des Meilers. Unsere Köhler sehen diese Erscheinung gern und folgern aus ihr einen guten Verkohlungsgang.

Den 12ten und 13ten Tag nach dem Anzünden, als den 30sten und 31sten Mai, brannte der Meiler zu, und blieb den folgenden Tag zum Abkühlen stehen. Den 21. Juni wurde ein Theil der Kohlen ausgestossen und verladen. Der Hüttenkorb dieser Kohlen zu 14, 1 Lpz. C. F. wog 70 Pfd. Lpz. und man konnte, der Beschaffenheit des verkohlten Holzes gemäss, mit der Art der Kohlen nicht unzufrieden sein.

Resultat des ersten Versuchs.

a) Eingesetzt: 72 Schragen Scheitholz und 1 Schrag. Brände, nachgefüllt: 3 Schragen Brände,

b) erhalten: 141 Wag. 11 Körbe grobe u. Mittelkohlen,
9 Wag. 9 K. Löschkohlen,
5½ Schr. $\frac{6}{4}$ ell. Brände, welche wieder
15 W. 8 K. grobe und Mittelkohlen nebst
1 W. 3 K. Löschkohlen gaben.

Im Ganzen genommen gaben 100 Cubikfuss Holz 89,22 Cub. F. grobe und mittlere Kohlen nebst Kohlenklein. Wie oben gesagt wogen 14,1 C. F. 70 Pfd.

Zweiter Versuch mit einem Grossmeiler, angestellt in dem Monat Juni 1828.

Der Meiler wurde auf der nunmehr ausgetrockneten Meilerstätte des vorigen Versuchs aufgeführt. Er wurde aus 64 Schragen $\frac{8}{4}$ elligem fichtenen Scheitholze und 1½ Schrag. $\frac{4}{4}$ elligen Bränden gerichtet. Die Vorarbeiten und das Richten erfolgten gleich denen des ersten Versuches. Den 26. Juni wurde der Meiler in den Frühstunden angezündet. Die Witterung war hierbei, so wie bei

dem Fortgange der Verkohlung völlig günstig, und das Holz etwas besser ausgetrocknet. Daher bedurfte dieser Meiler auch nur 7 Füllungen mit 1½ Schr. ¾ ell. Bränden. Das Feuer circulirte ganz nach Wunsch, und es bildeten sich ganz gleichzeitig 3 Lutschen zur Zufriedenheit des Köhlermeisters.

Den 6. und 7. Juli brannte der Meiler an mehreren Stellen zu, und am 8. Juli in den Mittagsstunden, mithin nach 14 Tagen, zeigte er sich völlig gaar. Den übrigen Theil dieses Tages blieb derselbe, nachdem er gehörig abgeputzt, mit frischem Gestübe beworfen und mit Wasser besprengt worden war, stehen. Am 9. stiess man Kohlen zum Verladen aus. Der Korb derselben wog 68 Pfd., und es bestätigte sich, dass trocknes Holz immer leichtere Kohlen als nasses liefert.

Resultate.

a) Eingesetzt: 64 Schr. Scheitholz und 1½ Schr. Brände, nachgefüllt 1½ Schr. Brände.

b) Ausgebracht: 136 Wag. 10 K. grobe u. Mittelkohlen
6 W. 8 K. Löschkohlen
5 Schr. ⅝ ell. Brände und aus diesen
12 Wagen 1 K. Kohlen und
1 — 1 K. Löschkohlen.

Hundert C. F. eingesetztes Holz gaben in Allem mit Innbegriff der Löschkohlen 93,97 C. F. Kohlen, deren Gewicht von 14,1. C. F. 68 Pfd. betrug.

Dritter Versuch mit einem Grossmeiler, angefangen den 27. Mai und beendigt den 9. Juni 1828.

Dieser Verkohlungsversuch wurde, ziemlich gleichzeitig mit dem ersten, auf einer neu vorgerichteten Meilerstätte und unter denselben, ziemlich ungünstigen Verhältnissen, in Rücksicht auf die Witterung und die Nässe des Holzes, unternommen. Die Verkohlung ging indessen bei steter Aufmerksamkeit des Köhlers bei 16 Füllungen ziemlich gut

von Statten und näherte sich nach 6 — 7 Tagen dem Unterholze.

Resultate des dritten Versuches.

a) Eingesetzt: 69 Schr. Scheitholz und 1 Schr. Brände; nachgefüllt: 3 Schr. Brände.

b) Ausgebracht: 133 Wag. 10 K. grobe u. Mittelkohlen
8 — 10 — Löschkohlen,
5¼ Schr. ⅝ ell. Brände, u. aus diesen
16 Wag. Kohlen und
1 — 2 K. Löschkohlen.

Hundert C. F. Holz gaben mithin 88,24 C. F. Kohlen und Lösche. Das Gewicht eines Korbes derselben betrug 69 Pfd.

Uebersicht des Resultats aller drei Versuche mit den Grossmeilern nach Cubikmaas.

Es waren der Verkohlung übergeben:
90,864 Lpz. C. F. fichtenes Scheitholz
und davon ausgebracht 82,090,2 C. F. Kohlen, überhaupt mit Inbegriff von 6,3 pro Cent der Löschkohle, das ist 91,9 C. F. Kohlen von 100 C. F. Holz. Das Durchschnittsgewicht des Korbes der Kohlen betrug 69 Pfd. und des Cubikfusses 4,89 Pfd.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich daher unbezweifelt dass die Verkohlung in grossen Meilern bei günstiger Witterung und bei grosser Aufmerksamkeit der Köhler vortheilhaft ist. In Hinsicht auf die Vergleichung dieses Ausbringens mit unserer gewöhnlichen Köhlerei in Mittelmeilern, so wie wegen meines Vorschlages den Einfluss ungünstiger Witterung zu vermeiden, beziehe ich mich auf meinen frühern Aufsatz in diesem Journal.

Vierter Versuch, die Ausfütterung der Meiler mit Kohlenlösche betreffend.

Es wurden 2 gleich grosse Meiler auf nebeneinander liegenden Meilerstätten gerichtet, von denen der eine mit

Kohlenlösche gefüttert und der andere als Gegenversuch auf die gewöhnliche Art aufgesetzt wurde. Jeder Meiler erhielt 12 Schragen Holz und 9 Körbe Brände. Das Holz wurde zu beiden Meilern möglichst gleich ausgesucht, sowohl geschältes als ungeschältes und von gleicher Stärke. Die Ausfütterung des einen Meilers mit 7 Wag. 3 Körben Kohlenlösche, geschahe ganz so, wie ich sie in der mehrmals erwähnten Abhandlung beschrieben habe.

Das Anzünden beider Meiler konnte zufällig nicht ganz zu gleicher Zeit geschehen. Da aber die Witterung während der Verkohlung beider Meiler gleich günstig blieb, so war dieses von keinem Einfluss auf die Vergleichung. Der gewöhnliche Meiler wurde den 6. Juli und der mit Kohlenlösche ausgefütterte den 8. Juli angezündet. Sowohl die Bähung des einen als auch des andern Meilers ging gut von Statten, und man hatte des günstigen Wetters wegen keine Schwierigkeiten zu bekämpfen. Ueberhaupt ist es wohl ausgemacht dass der Process der Verkohlung sich bei kleinern Meilern leichter als bei grössern leiten lässt. Der Versuchsmeiler bedurfte *gar keiner* Füllung, und der Gegenmeiler nur eine. Es fand auch sonst in Rücksicht auf den Gang der Verkohlung kein anderer Unterschied zwischen beiden Meilern statt, als dass der Versuchsmeiler sich etwas langsamer verkohlte. Er war den 17. Juli zugebrannt und der Gegenmeiler war den 14. Juli gaar. Ersterer war mithin in 10 Tagen und letzterer in 9 Tagen verkohlt worden.

Es verdient vorzüglich bemerkt zu werden, dass man in dem Versuchsmeiler *fast lauter dichte unaufgerissene Kohlen fand*, wo hingegen der Gegenmeiler eine bedeutende Menge aufgerissener enthielt. Auch das Gewicht der Kohlen des Versuchsmeilers zeigte sich gegen das des Gegenmeilers äusserst vortheilhaft; denn es betrug bei erstern 79 Pfd. p. Korb und bei letztern nur 66½ Pfd.

Resultate beider Verkohlungen.

A) Des Versuchsmeilers. Es wurden eingesetzt: 12 Schragen Holz, 9 Körbe Brände und 7 Wagen 3 Körbe

Lösche, und erhalten: 26 Wg. 8 K. grobe und Mittelkohlen; 5 Wg. 2 K. Lösche, und 1½ Klaft. Brände welche noch 1 Wg. 8 K. Kohlen und 1½ K. Lösche gaben. Es gaben mithin 5310,9 C. F. Holz 4984,35 C. F. Kohlen und Lösche und 100 C. F. Holz gaben 93,85 C. F. Kohlen und Lösche. Von letzteren sind nur 1 Wg. 1½ K. als durch die Verkohlung neu entstanden, zu rechnen. Von den 7 Wg. 3 K. Ausfütterungslösche wurden nur 4 Wg. ½ K. wieder erhalten. 3 Wagen 2½ K. sind als Verlust zu betrachten. Dieser Verlust ist aber nicht als Verbrand anzusehen, sondern er entstand grösstentheils durch Vermengung derselben mit grober Kohle bei dem Verladen. *)

B) Bei dem Gegenmeiler wurden eingesetzt: 12 Schr. Holz und 9 K. Brände, und nachgefüllt 2 Klaft. ¼ ell. Brände; davon erhalten: 27 Wg. 1 K. grobe und Mittelkohlen, 1 Wg. 3 K. Lösche und 1½ Kl. Brände, welche wieder 1 W. 7½ K. Kohlen und 2 K. Lösche gaben. Es lieferten mithin 5454,9 C. F. Holz 5097,15 Kohle oder 93,44 p. C. Der Hauptvortheil dieser Verkohlungsart durch Ausfüttern der Zwischenräume mit Kohlenlösche, bestand daher *in dem Ausbringen einer dichteren Kohlenstoffreicheren Kohle nach dem Gewichtsverhältniss* 79: 66,5.

*) Bei der Fortsetzung dieser Versuche im künftigen Jahre habe habe ich, um völlige Sicherheit wegen des Verlustes an Lösche zu erhalten, das Absieben derselben empfohlen.

V.

Ueber die belgischen Biere.

Aus einer Preisschrift von Vrancken; frei übersetzt und mit einigen Anmerkungen versehen,

vom

Geh. Hofr. und Ritter Dr. Wurzer in Marburg.

Die mathematische und phys. Facultät zu *Löwen* hatte die Frage aufgestellt: Welche Ursachen sind es, die bewirken, dass die Bereitung des Biers, wenn auch die Zusammensetzung ungefähr dieselbe ist, an verschiedenen Orten verschiedene Resultate bildet, oder vielmehr: warum *einige* Biere, bei denselben Bestandtheilen und bei derselben Verfahrungsart, *überall*; *andre nur* in dem Umfange *gewisser Orte* bereitet werden können? Herrn J. B. Vrancken in *Löwen* wurde der Preis zuerkannt. Seine Schrift erschien vor Kurzem unter dem Titel: *Commentatio chemico-technica de Cerevisiis belgicis etc. Lovanii* 1827. *in* 4. IV. *p.* 244.

Mir schien diese Arbeit sehr interessant, da viele in dieser Preisschrift besprochene Gegenstände ausserhalb der Grenzen Brabants — und zunächst in Deutschland — nur wenig oder gar nicht bekannt sind, und wohl am wenigsten bei jenen, welche davon den besten Gebrauch machen könnten und sollten. Dann aber findet auch, meines Erachtens, der Naturforscher — abstrahirt von Allem, was blos den Landwirth, Oeconomen u. s. w. interessirt — hierbei so viel ihn von vielen Seiten in Anspruch Nehmendes, dass ich keine undankbare Arbeit zu unternehmen glaube, indem ich diese Arbeit auf deutschem Boden verpflanze.

Das Geschichtliche des Biers, und Alles was das Brauen desselben *im Allgemeinen* betrifft, habe ich weggelassen. Eben so fand ich es nicht meinem Zwecke gemäss, das in der Uebersetzung mitzutheilen, was Hr. Vrancken über

die Bestandtheile der Biere, über den Hopfen, das Malzen, die Bereitung der Würze, das Kochen derselben und die hierüber aufgestellte Theorie; so wie über das Verkühlen des Mostes, die Behandlung des Kühlgeräthes, die Gährung, die Hefen, die Theorie der Gährung; dann über die verschiedenen Arten des Verderbens, welchen das Bier unterworfen ist und die Mittel, diese zu heben oder ihnen zuvorzukommen, in dieser Preisschrift sehr ausführlich auseinander gesetzt hat. Der Grund liegt blos darin, dass das hierüber Gesagte theils schon mehr oder weniger bekannt ist, theils nicht das practische Interesse für uns in Deutschland hat was die übrigen Abschnitte in reichem Maase besitzen.

Uebrigens hat Hr. Vrancken überall in dieser Schrift Beweise abgelegt, dass er nicht blos abgeschrieben, oder durch „Hören-sagen" sich Notizen verschafft hat, sondern sich an *Ort und Stelle* mit Allem, was auf seinen Gegenstand Bezug hat, vertraut zu machen wusste.

Ich habe diese Schrift *frei* übersetzt, und erlaube mir, da, wo ich es passend finde, einige Bemerkungen hinzuzufügen.

I) Von den belgischen Bieren im Allgemeinen.

Die belgischen Biere, welche von allen Fremden, welche die Niederlande besuchen, so sehr gelobt werden, sind in ihren Eigenschaften verschieden und bald *weisslich*, bald *gelb*, bald *braun*, und, in Beziehung auf ihre Zusammensetzung und Bereitung, noch gar nicht bekannt; so zwar, dass ein gelehrter Schriftsteller, der eine Stadt Belgiens, die ihres Bieres wegen einen ganz besondern Ruf hat, bewohnt, keinen Anstand genommen hat, das dicke *Braunschweiger* Bier, „*Mumme*" genannt, zu den bessten Bieren zu zählen, während er der Belgischen auch nicht einmal Erwähnung that; aber dafür die Zusammensetzung der englichen Biere beschrieb, und ihr Lob bis zum Himmel erhob.

Fast alle ausländische Biere bestehen blos aus *Gerstenmalz*; da bei uns jedem Biere (auch bei jenen, welche *Gerstenbiere* heissen) *Weizen* zugesetzt wird. Zu *Berlin* wird zwar ein *Weissbier* gebraut, zu welchem gemalzter und gedarrter *Weizen* genommen wird, was aber dort nie beim *braunen* Biere geschieht, zu dem stets blos altes (oder doch mehrere Monate altes) *Gerstenmalz*, was man bis zum Darren erhitzt hat, verwendet wird. Das gekochte Bier wird nochmals durch das übrige Mehl geseiht, und der 3te oder 4te Theil des Ganzen mit der Würze zum Sieden gebracht, was eine blinde Nachahmung *unseres „fetten Mehls“* zu sein scheint, womit zu *Löwen* und *Brüssel* auf ähnliche Weise verfahren wird. Die Deutschen haben dies nachgeahmt, kennen aber weder die Ursache, noch den Zweck dieses Verfahrens.

Das *braune* Bier des Auslandes ist blos Gerstenbier; bei uns aber wird es aus Gerste, Weizen und zuweilen (wie z. B. zu *Mecheln*) zugleich aus *Hafer* bereitet; daher ist das fremde Braunbier *trocken* und *geruchlos*, das Belgische aber *weich* und von einem überaus angenehmen Geruch. Die Fremden nennen das Bier *weiss*, was wir *gelb* nennen; denn sie bereiten es blos aus Malz, wodurch die Stärke, welche das Bier weisslich macht, bei dem Keimen in Stärkzucker verwandelt worden ist.

Da die Schriftsteller, welche bis jetzt über die Biere geschrieben haben, nur Bier, aus Malz bereitet, kannten; so behaupteten sie ganz treuherzig, jedes Getreide müsse gemalzt werden, ehe man Bier daraus brauen könne; da doch bei uns die meisten Biere mehr ungemalztes als gemalztes Getreide erhalten. Sie nehmen nur einen Weg der Zuckererzeugung, nämlich den des „Malzens“ an, da doch Stärke durch warmes Wasser, unter Einfluss des Glutens und einer kleinen Menge Zuckers, in *Stärkezucker* verwandelt werden kann; daher gilt ihre Theorie nur bei jenen Bieren, welche aus Malz bereitet werden, und sie ist durchaus da unanwendbar, wo ungemalztes Getreide zum Bier genommen worden ist.

Wie lässt sich die Verwandlung der Stärke in Stärkzuker durch das blosse Sieden damit in Einklang bringen, dass wir rohe Würze jenen Bieren zusetzen, welche mehrere Monate haltbar sind, und vollkommenen Zucker in überwiegender Menge enthalten? Wir können sagen, dass die Hitze des Wassers, welches zur ersten und zweiten Würze verwendet wurde, zu dieser Verwandlung vollkommen genüge. Diess hat sicherlich Statt bei dem *Gerstenmalze*, welches eigentlich zweimal (so zu sagen) *auf trocknem Wege* abgekocht wurde: erst beim Keimen, dann beim Darren. Hierdurch werden schon $\frac{1}{4}$ Zucker erzeugt. Man nimmt diess wenig wahr, weil das Süsse durch das übrige Extract des Darrmalzes verhüllt wird. So verhält es sich mit dem Syrupo Capillor. veneris; er bleibt bitter, so lange das Wasser nicht gekocht wurde, wird aber nach dem Sieden gleich süss.

Ein andrer Fall ist es, wenn Malz, welches bei der gewöhnlichen Temperatur oder gelinder Wärme getrocknet wurde, dem ungemalzten Getreide beigemischt wird. Es wird auch Zucker entwickelt, und Stärke in Stärkezucker umgewandelt, diese Wirkung muss aber dem Gluten zugeschrieben werden. Ich halte die Wirkung des Stärkezukkers auf die rohe Stärke ähnlich jener der Hefen auf das Gluten.

An einigen Orten werden die bessten und süssesten Biere, welche ohne Hefenzusatz gähren, aus roher Gerste, Weizen und Buchweizen; aus Buchweizen und Hafer bereitet. Jene Biere, welchen kein Hopfen zugesetzt wird und besser alsdann Hefenlos sind, können nicht lang erhalten werden. Man kann aber keinen Unterschied zwischen ihnen und den vorzüglichsten Bieren auffinden, wenn sie gerade in ihrem bessten Momente getrunken werden. Acht Tage lang lassen sie sich nur erhalten. Eigentlich geschieht die Umwandlung in Stärkezucker *langsamer*, so wie auch die Weingährung; aber sie haben doch in der That Statt. Die Wirkung der ersten Reaction des Glutens ist Bildung des Ferments. Durch zugemischte und selbsterzeugte He-

fen wird diese Tendenz vergrössert. Der Beweis liegt darin, dass das Bier *mit Wucher* die Hefen wiedergiebt, welche ihm zur Beförderung seiner Gährung zugesetzt worden waren.

Vielleicht sind Einige der Meinung, dass die Zuckererzeugung im nicht gemalzten Getreide von dem Stärke-Zucker herrühre, welches man in dem Mehle des Getreides antrifft; aber präexistirte dieser darin, oder wurde er durch die Berührung der Colla mit der Stärke, bei der Concentration der Flüssigkeit, gebildet? Im Anfange scheint es zwar, dass weniger hievon auf diesem Wege zu erhalten stehe, aber diess ist ein Irrthum; denn die am wenigsten fruchtreichen Biere werden so bereitet, und sind sehr süss und geistreich. Man thut diess, wenn schnell gebraut werden soll; aber es hat nur beim *Weissbiere* statt: denn *gelbes* und *braunes* Bier erfordern, um haltbar zu sein, Darrmalz.

Unsre Biere sind entweder *weiss*, oder *gelb*, oder *braun*: die beiden letzten müssen einige Zeit liegen, ehe man sie trinkt; sie sind hell; da die weissen Biere mehr oder weniger trübe sind und gleich getrunken werden können.

Die verschiedenen Farben unserer Biere hängen von der verschiedenen Weise ab, wonach sie bereitet werden. Jene, welche blos von Gerstenmalz oder von diesem mit anderem gemalzten Getreide welches mit demselben vermengt wird, gebraut werden, werden nie *weiss*, sondern entweder *gelb* oder *braun*. Zu den meisten *Weissbieren* wird viel Hafer genommen, wodurch das andre Getreide nicht zu einem zu dünnen Mehle wird; dabei hilft derselbe das Zerquetschen befördern, und erleichtert das Eindringen des Wassers; er macht endlich das weisse Bier süss und schäumend; aber das Süsse des Hafers erzeugt eine Geneigtheit zur sauren Gährung; daher müssen die Biere, welche viel davon enthalten, bald getrunken werden. Jedoch herrscht bei uns im Allgemeinen der Gebrauch, jene Getreidearten zu wählen, welche an den Orten selbst oder in ihrer Um-

gebung vorzüglich gebaut werden. So ist im *Wallonischen*, wo vorzüglich *Weizen* gebaut wird, dieser der dort vorherrschende Bestandtheil des Biers.

Zu *Löwen* wird jenes Getreide vorzugsweise zugesetzt, was, hinsichtlich des Werthes des Bieres, am wohlfeilsten ist. Zu *Brüssel*, wo viel Weizen gezogen wird, nimmt man nie weniger Weizen als Gerste. In der Gegend von *Lüttich* wird das Bier aus Gerste und *Spelt* (beide gemalzt) bereitet; und diess ist ganz in der Ordnung, da Spelte diesem Boden vorzüglich angemessen ist. Aber in jenen Gegenden, wo der Erdboden ganz für *Roggen* passt, wird nur wenig Bier gebraut, weil diese Getreideart zum Bier gar nicht taugt; aber zur Bereitung des Branntweins, der Stärke und zur Nahrung der Menschen vollkommen geeigenschaftet ist; und da dieselbe ausserdem noch einen vorzüglichen *Halm* besitzt, so passt deren Cultur für jeden Boden. *Roggen*, zumal wenn er gemalzt ist, würde wohl, allein oder mit andern Getreidearten gemengt, ein trinkbares Bier liefern, aber sehr bald sauer werden. Man sieht diess daraus, dass man es dann und in grosser Menge, wenn das Bier Essig werden soll, jenem Biere zusetzt, was aus Gerstenmalz und Roggen (mit oder ohne Hafer) bereitet worden war. Wenn es bis zur laulichen Temperatur herabgekommen ist, wird es in die Fässer und in den Keller gebracht, wo es einige Zeit gährt. Einige lassen es in der Kufe gähren, und erhalten eine weisse, dickliche Hefe, die sich, ohne eingetrocknet zu werden, 3 und mehrere Monate erhält. Man sammelt sie, indem man das Bier durch ein Loch im Boden des Fasses ablässt. Es kann sein, dass etwas mehr oder weniger Hefe zu der Erhaltung des Biers beiträgt, wie diess beim gelben Biere der Fall ist, wenn es über der Hefe steht.

Im Wallonischen, wo man sowohl Spelt als Gerste baut, wird das Malz des Roggens zu beiden Bieren angewendet, und da man dort vorzüglich Weizen baut, so ist dieser (gemalzt) der Hauptbestandtheil ihrer Biere. In Brabant wird kein Bier ohne Weizen gebraut. Dieses wird

aber nirgends gemalzt, denn die Brauer haben wahrgenommen, dass derselbe alsdann zu kleiig werde, und schnell keime.

Weissbier erheischt mässig gekeimtes Malz. Das Gegentheil hat bei den *gefärbten* Bieren Statt. Der Grad des Keimens hat auf die Farbe der Biere Einfluss; so verlangt das Bier von Diestheim, welches eine blasse gelbbraune Farbe hat, Gerstenmalz, was, ungekämmten Haaren gleich, untereinander gewirrt ist (welches ein stärkeres Keimen und eine grössere Entwickelung der Wurzeln voraussetzt). Die *weissen* Biere werden aus Luft-Malz gebraut, so lange als die Witterung deren Bereitung gestattet; die *gefärbten* Biere erheischen durch Wärme getrocknetes und mehr oder weniger gedörrtes Malz.

Will man *Weissbier* brauen, so wird das Mehl erst in kaltem Wasser macerirt und dann mit laulichem Wasser diluirt, was auch wohl heiss sein darf, wenn die Farbe etwas gesättigter sein soll. Hierdurch wird es schneller fertig und länger gegen das Sauerwerden geschützt; aber *Braunbier* erfordert, sowohl wegen der Farbe als der längern Conservation, dass gleich vom Anfange an, heisses Wasser genommen werde; denn bei den folgenden Macerationen wird wenig mehr ausgezogen. Trockne Pflanzen, welche mit heissem Wasser infundirt worden sind, geben ganz braune Extracte. Das Trocknen entwickelt in ihnen einen braunen Extract, welchen das heisse Wasser ferner ausarbeitet. Eben so wird das Ausziehbare durch das Keimen entwickelt, durch das Trocknen beim Feuer fortgesetzt und durch das Zerreiben mit heissem Wasser und darauf erfolgende Sieden vollendet. Braunes Malz, was erst kalt infundirt wurde, giebt kein braunes, sondern gelbes Bier, und Malz, was weisser ist, als das Getreide war, woraus es bereitet wurde, giebt sehr dunkles Bier, wenn es gleich mit heissem Wasser infundirt wird.

Wird zum *braunen* Biere viel roher Weizen dem Malze zugemischt, so kann im Anfange das Einmeischen mit heissem Wasser nicht Statt finden, weil es sich dann

zu leicht klümpert; will man aber Braunbier haben, was sich längere Zeit aufbewahren lassen soll, so muss man hierbei behutsam verfahren: das kalte Wasser, welches man dann von unten zwischen den doppelten Boden einbringt, darf kaum den sechsten Theil der Kufe einnehmen; das übrige Wasser muss siedend oder doch dem Sieden nahe sein. Biere dieser Art, welche am einfachsten gebraut werden, werden nun noch 12 Stunden im Sieden erhalten.

Man kann braunes Malz anwenden und das Schrot ganz heiss infundiren, ohne dass deshalb das Bier braun wird; wenn man nämlich die Würze erkalten lässt, ehe man sie siedet. Selbst langes Kochen erzeugt die braune Farbe nicht. Vielleicht kann aus dieser Ursache Fleisch eben so wenig als Gemüse, wenn sie einmal erkaltet sind, ferner mehr gehörig gekocht werden. Diese Thatsache ist schwer zu erklären, wenn man nicht annimmt, dass während des Erkaltens das Ausziehbare, von welchem die Färbung herrührt, Verbindungen eingeht, wodurch das Färbende versteckt wird, und bei fernerem Auskochen nicht mehr heraustritt.

Hieraus kann aber sehr gutes *gelbweisses* Bier bereitet werden, welches aber nicht eher klar wird, als bis es zu dem Punkte gekommen ist, wo seine Kraft abzunehmen anfängt, und daher gehört es mehr zu der Klasse der Weissbiere, als zu jener der braunen oder gelben Biere.

Nach dem Ausziehen einiger *gelben* Biere, zu welchen, wie bei dem Brüssler *Lambik*, gelbes Malz genommen wird, erzeugt sich auf denselben, eine dichte, fette, aber dünne Kruste von grauer Farbe, welche in der Kufe, worin die Extention geschieht, obenauf schwimmt, wenn das Wasser, was zuletzt aufgegossen wurde, gelinde abfliesst. Dieser Stoff ist im höchsten Grade geneigt sauer zu werden. Im Winter nach 12, im Sommer nach 6 Stunden verbreitet er einen unangenehmen, scharfen Geruch, welcher durch einen damit verbundenen faden, animalischen noch widriger wird. Vielleicht ist dieser Stoff *Colla* oder einer ihrer unmittelbaren Bestandtheile, welcher sich geschieden hat, und

worein sich (und in Ferment) das Gluten zertheilt. Der Stoff ist so zertheilt, dass es nicht wahrscheinlich ist, dass derselbe nicht aufgelöst gewesen sei. Wird diese Kruste stark umgerührt, so setzt sie sich in irregulären Schichten unter das Getreide, als wenn sie durch Attraction von neuem gebildet würde.

Die Käufer des ausgezogenen Stoffes (draf) bestreben sich frühe zu kommen, um diese Kruste mit zu erhalten. Ich kenne kein anderes Bier, bei welchem diese Kruste wahrgenommen würde. Sie scheint durch die unterdrückte Reaction des *gelben* Malzes auf die Colla zu entstehen. *Braunes* Malz scheint diese Reaction zu ergänzen, *weisses* aber nicht; daher kann Braunbier, so wenig wie Weissbier, diese Kruste erzeugen.

Es giebt *Braunbier*, was auf eine eigene Art und ohne Kalk bereitet ist und etwas Aehnliches erzeugt, wenigstens hinsichtlich der Farbe, übrigens grümlich ist, und sich beim Kochen im Kessel absetzt. *Gelbbier*, welches, statt Weizens, viel Buchweizen erhält, bietet diese Erscheinung nicht dar.

Da die Alkalien Gluten auflösen, so kann diess auch der Kalk bewirken, und in der That, Braunbier, welchem Kalk zugemischt wurde, hinterlässt gar keinen Rückstand, weder von Kalk, noch irgend einem andern Stoffe; woraus sich ergiebt, dass, so wie der Kalk das Gluten auflöst, auch das Gluten die Löslichkeit des Kalks befördert; denn der Kalk wird in so grosser Menge zugesetzt, dass er in einem mit dem Biere gleichen Volumen Wasser nicht solubel ist. Diese wechselseitige Solution trägt gewiss viel zur Farbe des Biers bei.

Die Brüsseler Brauer kennen diese Eigenschaft des Kalkes sehr wohl; denn so wie der Most trübe wird, oder keine Kruste obenauf schwimmt, werfen sie eine gewisse Menge Kalk in den siedenden Kessel, wodurch das Bier bald klar wird. Zu Löwen wird auch in gewissen Fällen Kalk angewendet, wenn nämlich das Schrot in der Kufe, worin das Wasser demselben aufgegossen wird, so zähe ist,

dass das Wasser dasselbe nicht zu durchdringen vermag; dann wird schnell Kalk zugesetzt, mit Kraft (vermittelst eiserner Rührhaken) umgerührt, und Alles zerdrückt. Jetzt löst der Kalk das Gluten auf. Das Zähe verschwindet, und die Würze fliesst leicht und klar ab.

Weissbier erfordert meistens nur ein kurzes Kochen: oft nur eine Hitze bis zum Sieden. Bei einigen Weissbieren, wie z. B. dem Antwerpener, zu welchem nur blasses, durch künstliche Wärme getrocknetes Malz genommen wird, bringt man nur die erste Würze zum Sieden; die übrigen Auszüge geschehen mit heissem Wasser, ohne aber in's Kochen gebracht zu werden. Hierdurch wird das starke Färben der Biere verhindert, welches beim Darrmalze zuverlässig Statt finden würde, wenn man das Malz mit kochendem Wasser ausziehen und das Kochen lange fortsetzen würde. Es ergiebt sich hieraus, dass die Würze des Siedens nicht bedarf, um die Stärke in Stärkzucker umzuwandeln, sondern dass hierzu die Wärme des Wassers genügt, womit die letzten Infusionen bewerkstelligt worden sind.

Braunbier erfordert, der Farbe und der Erhaltung wegen, ein 10, 20, 30stündiges Sieden. Der Kessel muss sorgfältig geschlossen werden, während er bei Weissbieren offen bleibt. Dieses Sieden bringt dieselbe Wirkung hervor, wie das trockne Darren des Malzes. *Braunem* Bier wird frischer, mit seiner ganzen Kraft versehener, Hopfen zugesetzt, dem *Weissbier* alter, weil er weniger bitter und aromatisch und jetzt um die Hälfte oder ein Drittel wohlfeiler ist.

Dass langes Sieden zur Farbe des Bieres beiträgt, beweisen die Brüsseler Brauer bei der Bereitung ihres Weissbieres; aus dem Kessel der gelben Biere nehmen sie, vor dem Zumischen des Hopfens und beim Anfange des Siedens, ein paar Wassereimer voll Würze, womit sie 3 — 4 Fässer anfüllen. Einige nehmen von der ersten Würze, ehe sie dieselbe in den Braukessel bringen, 2 — 3 Fässer, welche sie unverzüglich in den Keller legen. Dieses Bier ist blos Staubmehl mit Wasser diluirt, dessen Temperatur

kaum Blutwärme hat. Es ist äusserst angenehm, wohlriechend, süss und sehr berauschend, obschon es weder Hopfen enthält, noch gekocht ist. Blos ein 10 Stunden lang fortgesetztes Kochen kann dieses Weissbier *bräunlich* machen.

In den berühmtesten Londoner Brauereien behauptet man, dass das Bier „Ale" genannt, gar nicht gekocht werde; ich spreche hier nach Privatnachrichten; ich hatte zwar immer geglaubt, dass dieses angenehme Bier, welches, wenn es frisch ist, die Weichheit des Weizenbieres, späterhin aber die Farbe und fast auch den Geruch und Geschmack des „Lambik's" hat, nicht lange siede; aber es ist wohl nicht richtig, dass es gar nicht, selbst nicht mit dem Hopfen, gekocht werde, wenn anders das Schrot nicht beständig mit siedendem Wasser behandelt und der Hopfen für sich allein eben so ausgezogen wird; denn bei anhaltenden Kochen würde das Malz, wenn es auch nur gelbes wäre, Braunbier liefern, welches dem „Porter" nahe kommen und dem alten Flandrischen Gerstenbiere gleich sein würde. Lange wirkende — wenn auch schon schwache — Wärme bräunt, was kurzwährende, obschon starke, Hitze farblos lässt; deshalb werden die gefärbten Obstsäfte schnell, aber lebhaft, zum Kochen gebracht, wenn wir ihre Farbe unverändert erhalten wollen.

Ich glaube aber, dass das „Ale" nicht ohne ein etwas anhaltendes Kochen bereitet werden kann; denn Stärke die durch die Wärme nicht in Zucker verwandelt worden ist, geht, des Glutens wegen, rasch in Essig über, und ein solches Bier ist demnach nicht haltbar. Das unmittelbare Ausziehen des Malzes vermittelst des kochenden Wassers kann zwar klare Würze hervorbringen, aber ohne weiteres Sieden nicht bewirken, dass dieses Bier eine langsame Gährung eingehen kann. Hierin besteht aber dessen Haltbarkeit: denn Bier, welches zu gewinnen aufhört, nimmt ab, und die Suspension des zweiten organischen Lebens ist ein directer Uebergang zum chemischen Leben: d. h. zum Tode. Jenes Leben kann durch Nahrungsmittel producirt werden, und das in Fässern befindliche Bier, was

zu verderben anfängt, kann durch Zucker, frisches Bier, Weintraubenbeeren, und wenn es schon sauer zu werden angefangen hat, durch Weizenkörner, durch Klümpchen Mehl, Reis u. s. w. wieder hergestellt werden. Wenn das Bier mit diesen Dingen auf Flaschen gezogen wird, so braust es stets, und bildet Schaum.

Es ist auffallend, dass Stärke, welche mehr als der Zucker geneigt ist, in Säure überzugehen, dennoch der Geneigtheit zur sauern Gährung stärker entgegen strebt. Weingeist thut dasselbe, und kann zuweilen saures Bier wieder in süssen Most umwandeln.

Extracte, welche mit kaltem Wasser gemacht wurden, sind süsslich, aber erhalten eine *vorzügliche* Süssigkeit, wenn sie gekocht werden; alsdann wird die im Wasser gelöste Stärke, durch das Gluten, in Stärkzucker umgewandelt; vielleicht dadurch, dass die Colla allmählig der Stärke ihr Wasser abtritt und in Ferment übergeht, wovon sie, die Form ausgenommen, eben nicht viel abweicht: denn Beide sind eine stickstoffhaltige Substanz, und bilden die Grenze zwischen dem Pflanzen- und Thierreiche. Diess scheint mir um deswillen wahrscheinlich, weil in der Chemie selten eine Substanz die Erzeugung eines andern Körpers bestimmt, ohne selbst zerlegt zu werden. In den Samen und Früchten der Pflanzen befindet sich Colla mit Stärke, und Ferment mit Schleimzucker. Ich glaube, dass die Elemente des erstern sich in die Bestandtheile des letztern umgewandelt haben, indem durch die Vegetation die Stärke oder vielleicht die Holzfaser in Schleim-Zucker umgeändert wird. So verhält es sich beim Malzen, wo die Stärke in Stärkzucker verwandelt wird; derselbe Fall tritt ein, wenn man nassgemachte Stärke von der Berührung mit der Luft abhält. Schleim enthält nur eine geringe Menge Wasser weniger, als der Zucker, und wenn die Holzfaser auf dieselbe Weise, wie der Zucker, Stärke bildet: so wird diese eben so den Schleim erzeugen. Es ist bemerkenswerth, dass der Schleim, obschon er dem Zucker näher steht, doch seltener in Zucker umgewandelt wird, während diess bei

der Stärke so leicht Statt findet! Holzfaser und Stärke in gleichen Verhältnissen verbunden, bilden die essbare Holzfaser. Ferment enthält, nach dem Morphium, den am meisten gekohlten Stickstoff und eine doppelt so grosse Menge Kohlenstoff als die thierische Kohle. Die Colla ist der Hefenstoff der stärkehaltigen Samen, so wie der Früchte.

Die *Weissbiere* erhalten meistens gleich Hefen, und werden bald nachher in die Fässer gegossen. Obschon auf diese Weise die Würze sehr zertheilt wird, ehe sie gährt, so wird die Gährung doch sehr lebhaft; es werden viele Hefen erzeugt, und Alles ist in höchstens zwei Tagen zu Ende. Diess kömmt daher, dass nur wenig alter Hopfen diesen Bieren zugesetzt wird, und dass das kurze Sieden nicht hinreicht, um das Princip zu entwickeln, welches die Gährung aufzuhalten oder langsamer zu machen im Stande ist. Aber das *Braunbier*, welchem Hefen zugesetzt wurden, um seine Gährung zu beschleunigen, gährt in der Kufe, bis die Schaumkruste auf der Oberfläche sich setzt und aus einander bricht; dann wird es auf die Fässer gebracht und in den Keller gelegt, wo nun die zweite Gährung Statt findet. Je länger die Biere aufbewahrt werden sollen, desto weniger muss die Gährung vorschreiten. Es giebt ihrer, wie z. B. das „Lambick", welches keine Hefen erhält, und gleich nach dem Gähren in die Fässer kömmt.

Diejenigen *gelben* und *braunen* Biere, welchen man keine Hefen zugegeben hat, gähren anfangs sehr lebhaft: aber nachher entsteht eine langdauernde und gelinde Gährung, welche durch das Darrmalz und viel Hopfen gezügelt wird. Beim raschen Gähren setzen sich viele Hefen zu Boden und die geringe Menge derselben, welche nach oben steigt, wird, wenn sie gesammelt wird, Bier, und taugt nicht zu dem gewöhnlichen Gebrauche.

Die Hefen, welche sich zu Boden setzen, und mit dem Biere in Berührung bleiben, scheinen viel zu dessen Erhaltung und Kraft beizutragen. Dieses Bier ist aber erst nach 5 Jahren trinkbar, und hält sich 50 Jahre. Es wird sogar immer stärker, und berauscht wie Branntwein. In Brüssel

dehnt man diesen Gebrauch, das Bier ganz seiner Gährung zu überlassen, bis auf die *Weissbiere* aus. Da diese aber eine gewisse Kraft haben müssen (weil sie sonst gleich in Säure übergehen), so wird blos die erste Würze hierzu gebraucht.

Ich habe hierüber Versuche mit *Löwener* Bier angestellt, was aus der Gährungskufe genommen war, ehe man Hefen zugesetzt hatte. Ich brachte es in Fässer, und legte es in den Keller; es entstand eine langsame Gährung; das Bier blieb länger süss und trübe, als Braunbier, es brauste stärker, als ich es nach 4 Monaten auf Bouteillen brachte, und schmeckte stets nach Hopfen. Einige Flaschen, welche vorher geschwefelt worden waren, erhielten sich ein volles Jahr, ehe sie sauer wurden; lösten sich aber in ein geschmackloses Phlegma auf.

Der lebendige Kalk, dessen man sich oft bedient, hat keine andere Wirkung, als die, das *Braunbier* viel dunkler zu machen; nämlich durch seine Reaction auf den färbenden Stoff der Hülsen und vielleicht selbst des Mehles. Ein Bier dieser Art ist weniger kühlend, zäh, klärt sich schwer, und muss schon einen bestimmten Grad der Gährung eingehen, ehe es durch Hausenblase geklärt werden kann.

Alle Niederländischen Biere können eingetheilt werden in solche, welche *überall* gebraut, und in Biere, welche nur an *gewissen Orten* bereitet werden können. Zu den ersten gehören die *Braun-* und *Weissbiere*, welche hinsichtlich des Ortes, wo sie bereitet wurden, keinen Unterschied wahrnehmen lassen. Ich will nicht sagen, dass diese Biere nicht an einem Orte besser gebraut werden, als am andern, aber alle haben fast ganz denselben Geschmack. Es sind meistens Biere, die auf dem Lande bereitet werden, obschon sie auch in Städten gebraut werden, wo man keine Localbiere bereiten kann. Zu den andern gehören der *Lambik* von Brüssel, die *Weissbiere* von Löwen, von Hoegaerde u. s. w. Diese unterscheiden sich sämmtlich, sowohl durch den Geruch als Geschmack. Obschon alle Biere in unserm Va-

terlande überall, ausser an den Orten, welche Localbiere haben, mit Erfolg bereitet werden können, so werden sie doch an einem Orte besser gebraut, als am andern. So ist das *Weissbier* auf dem Lande nirgends so süss, wie in den Städten. *Braunbier* wird eben so gut, wo nicht besser, auf dem Lande bereitet, als in den Städten. Das Löwener Braunbier stand ehedem in einem ausgezeichneten Rufe. So ist das *Braunbier* von Mecheln noch immer — obschon weniger als vormals — sehr gesucht. Ist hieran irgend ein Einfluss Schuld, oder etwa eine grössere Vervollkommnung des Bierbrauens überhaupt? Ich glaube das erste, da das Löwener Bier gar nicht mehr gebraut wird, obschon es ehedem häufig getrunken wurde und dessen Bereitung durch das Aufhören des „*Peeterman's*“ sich eher vermehren als vermindern müsste. Aber dieselbe Ursache, welche jenes Bier verschwinden machte, hat auch den Ruf dieses geschwächt.

Daher halten alle diejenigen, welche Biere brauen, die überall gerathen können, ihre Verfahrungsarten so geheim; was aber in Löwen, Brüssel u. s. w. nicht der Fall ist. Jene, welche Localbiere brauen, haben diese Geheimnisskrämerei nicht nothwendig, da ihr Bier doch sonst nirgends bereitet werden kann. Sie haben also hierbei Nichts zu fürchten, als etwa eine zu grosse Zahl von Brauern an ihrem Orte. Ich kann übrigens rühmen, dass keine Brauerei gegen mich geheimnissvoll war. Durch das Beispiel der Verwaltung zieht man die allgemeine Wohlfahrt den Privatvortheilen vor. Unsere eigenthümlichen Biere erfordern grosse Sorgfalt und Genauigkeit. Sie erheischen eine richtige Auswahl der Stoffe, eine grosse Reinlichkeit der Gefässe, rasches Arbeiten und genaue Aufsicht. Malz, das etwas mehr oder weniger gekeimt hat, mehr oder weniger feucht ist, eine grössere oder geringere Menge irgend eines Bestandtheils, die Infusion oder das Abkochen länger oder kürzer vollzogen, ändern gleich die Qualitäten des Biers. Diese Aufmerksamkeit ist nun natürlich nicht in allen Brauereien genau dieselbe. Das Maas derselben bestimmt den

Ruf einer Brauerei. Erfahrne Kenner sind bei *unsern Localbieren* im Stande, blos durch ihre Zunge zu bestimmen: *ob* und in *welchem* Zeitraume des Brauens Etwas versehen worden ist. Zu Löwen kann das gewöhnliche Weissbier eben so wenig gebraut werden, als das Löwener Bier anderwärts; so sehr beherrscht der Localeinfluss das Eigenthümliche des Geschmacks. Der süsse Geschmack, wonach die Brauer aller Localbiere trachten, wird dadurch modificirt. Die gewöhnlichen Biere machen nicht so viel Schwierigkeiten, da sie unter keinem Einflusse stehen.

Wenn diese blos *Braunbiere* wären; so könnte man ihre Eigenschaften der grossen Menge löslichen Kohlenstoffs, welchen sie enthalten, zuschreiben; auch vielleicht ihrem Geschmack nach gebranntem Zucker und vorzugsweise ihrem nicht reagirenden Säuregehalt; aber die *Weissbiere* gehören in dieselbe Klasse.

Zu Brüssel herrscht der Gebrauch, dass, wenn das, durch die Hitze des Sommers unterbrochene, Bierbrauen wieder anfängt, der erste *Lambik*, welchen man bereitet, so lange im Sieden erhalten wird, bis er ganz braun ist. Dieser Gebrauch ist nöthig, um die Werkzeuge sowohl als die Arbeiter wieder in's alte Geleise zu bringen.

Man kann fragen, wodurch der grosse Unterschied in unsern Localbieren begründet wird. Da zu den Meisten, Wasser aus verschiedenen Flüssen genommen wird, so scheint es vielleicht, als wenn hierdurch diese grosse Verschiedenheit erzeugt werde. Aber die Verschiedenheit des Biers entsteht nicht in dem Augenblicke, wo das Wasser auf das Getreide einwirkt, und alle Wasser sind wieder gleich, sobald das Einmeischen geschehen ist. Das Flüchtige, was sie enthielten, ist verflogen, und das Fixe niedergefallen.

Ohne Grund ziehen Viele weiches Wasser dem harten vor, weil, wie sie behaupten, sich die Auflösungskraft verhalte, wie dessen geringe specifische Schwere. Wenn man berücksichtigt, dass das Wasser kaum $\frac{1}{1000}$ seines Gewichts fremder Substanzen aufgelöst enthält, welche gröss-

tentheils während des Kochens niederfallen, und dass die Würze in den verschiedenen Perioden des Brauens mit den auflösbaren Stoffen des Getreides und des Hopfens imprägnirt werden muss; so kann es nicht wohl einen Grund geben, weshalb man beim Brauen ein Wasser dem andern vorziehen sollte. Flusswasser, welches durch Städte fliesst, wo es alle Arten von Unreinigkeiten in sich aufnimmt, giebt eben so gutes Bier, als das reine Wasser beim Eingang in die Stadt zu geben im Stande war.

In derselben Stadt wird nicht selten Bier derselben Art aus ganz verschiedenem Wasser bereitet, und in verschiedenen Städten werden verschiedene Biere von demselben Wasser bereitet. So bedienen sich in Löwen die Brauer des Wassers von zwei Flüssen (Dyle und Voer), ohne dass dadurch eine Verschiedenheit des Bieres bewirkt wird. In Mecheln braucht man dasselbe Wasser, wie zu Löwen, und doch wird nur in der ersten Stadt gutes *Braunbier* bereitet, während in Löwen das Bier meistens *weiss* ist. Auch in Brüssel wird bald Brunnen-, bald Flusswasser gebraucht, ohne dass hierdurch eine Aenderung bei dem Biere bemerkbar wird. In Städten, wo *Localbiere* gebraut werden, ist das Bier ganz dasselbe, werde es von Flusswasser gebraut, welches beim Eingange in die Stadt geschöpft wurde, oder bei dessen Ausgange. Brüssel, Löwen und Hoegarde können zum Beispiel dienen.

Auch die Ingredienzien des Bieres haben auf das Eigenthümliche der Localbiere keinen Einfluss. In Brüssel braut man *Lambik* aus Hafer oder Buchweizen, wie aus Weizen, oder nimmt auch das eine für das andere. Aber dieselben Stoffe, in demselben Verhältnisse genommen und eben so bearbeitet, geben an andern Orten andere Biere.

Selbst die Art der Bereitung kann gewechselt werden, ohne die Qualität des Bieres zu ändern. In einer geringen Entfernung vom Orte gelingt das Bier nicht mehr, wenn man dieselben Stoffe, dasselbe Wasser, dieselben Werkzeuge u. s. w., dieselbe Behandlungsweise und dieselben Braulente dabei in Anwendung bringt.

Was bringt demnach diese Eigenthümlichkeiten hervor? Blos die Localität, die Lage des Ortes, grosse Gebäude, Festungswerke, die Richtungen der Wege, die Strömungen und der Zug der Luft u. s. w. sind es, welche dieses bewirken. Eine Menge von Beispielen bezeugt dieses. Oft begaben sich Löwener Brauer mit ihren Gefässen und Arbeitsleuten, mit Wasser der Dyle und geschrotenem Getreide, nach Mecheln, und konnten *dort*, nichts als *gewöhnliches Weissbier* zu Stande bringen. Eben so ging es in Brüssel. Versuche dieser Art wurden an verschiedenen Orten angestellt, um „*Lambik*“ zu bereiten; immer aber ohne Erfolg.

Zur Zeit, als bei uns noch Klöster blühten, hatte Löwen das beste und angenehmste Bier. Der Obere eines Klosters war in sehr freundschaftlicher Verbindung mit den Gliedern eines Klosters in Antwerpen; hier wünschte man auch das vortreffliche Löwener Bier brauen zu können. Ersterer theilte nur nicht nur das ganze Verfahren mit der grössten Umständlichkeit mit, sondern schickte ihnen auch seine Brauleute, seine Geschirre, sein Malz u. s. w., liess durch seinen Braumeister das Antwerpener *Brauhaus* gerade wie das Löwener einrichten, und man erhielt doch nur ein Weissbier, das dem Löwener durchaus nicht glich.

Erst ganz vor Kurzem etablirte sich der Sohn eines Brüsseler Braumeisters, welcher 10 Jahre lang der Brauerei seines Vaters vorgestanden hatte, in Löwen, *Lambik* zu brauen. Er wandte dieselbe Ingredienzien an, verfuhr ganz, wie bei seinem Vater, aber vergebens.

Hieraus kann also wohl nichts Anders geschlossen werden, als dass Wasser, Zuthaten, Geschirre und die Verfahrungsarten beim Brauen Nichts zur *Natur* dieser Biere beitragen, sondern dass hiebei Alles von der Localität abhänge.

Obschon jede Stadt, welche solche Biere braut, ein eigenthümliches Bier besitzt, so hat doch auch wieder jedes Brauhaus derselben etwas Eigenthümliches, was von der Lage und der Bauart des Gebäudes abhängt; daher kön-

nen Brauer, durch den Geschmack, das Bier jedes Brauhauses unterscheiden. Vor einigen Jahren heirathete der Sohn eines Brüsseler Brauers, welcher den besten *Lambik* bereitet, und errichtete eine Brauerei, ganz in der Nähe jener seines Vaters; er verfuhr ganz auf dieselbe Weise, brauchte sogar dieselben Gefässe; doch konnte er nicht *ganz* dasselbe Bier bereiten, was er in des Vaters Hause gebraut hatte.

Unsre Localbiere erhalten auch Modificationen durch die Orte, wohin sie versendet werden, durch die Dauer ihrer Reise, durch die Art ihrer Versendung u. s. w.; so dass das Löwener Bier in Brüssel verschieden ist, je nachdem es zu Lande oder zu Wasser — wo es einen doppelt so grossen Weg zu machen hat — transportirt wurde, und ist ganz verschieden von demselben Biere, wenn es in Antwerpen, Genf, und sogar in Löwen selbst getrunken wird. Auch ist dasselbe Bier ganz verschieden, wenn es in der Stadt oder in den benachbarten Oertern getrunken wird. Aber niemals ist es schlecht, sondern sein Geschmack, und besonders sein Geruch, sind ganz anders ausgearbeitet. So verhält es sich auch mit andern Localbieren.

Es giebt Biere, welchen das Versenden zuträglich ist, und die gleich nach ihrer Ankunft getrunken werden können; da sie anderwärts, und an dem Orte wo sie bereitet werden, einige Tage Ruhe verlangen. Auf der Reise verlieren solche einen Theil ihres Zuckers, aber ihr süsser Geruch vermehrt sich. Diese Modificationen des Biers sind nur identisch für jenes Bier, welches in derselben Brauerei bereitet worden ist. Starke Biere sind weniger solchen Veränderungen, unter denselben Umständen, unterworfen. Doch hat der *Lambik* zu Löwen nicht ganz denselben Geschmack wie in Brüssel. Es ist noch nicht bekannt, wie dieses Bier in Amerika schmeckt, wohin es jetzt häufig versendet wird.

Die Biere, welche wir aus England erhalten, namentlich der „*Porter*“, schmecken nach Schiffspech, was sich aber, wie das Bittere des Hopfens, mit der Zeit verliert;

so wie auch die Farbe vermindert wird. Auf den ersten Blick sollte man glauben, dass dies vom Darren des Malzes durch Steinkohlen herrühre, wenn nicht alle Waaren, die aus England zu uns kommen, denselben Geruch hätten. Um diesen Geschmack zu erkünsteln, werden in manchen Orten die Fässer ausgepicht; aber dieser Geruch bleibt, und es entsteht ein dem Hopfen ähnlicher bitterer Geschmack. Ich habe einen Korb voll starken *Porter*, in Flaschen gefüllt, gesehen, welcher bei seiner Ankunft, trüb, süsslich und ekelhaft war. Nachdem man ihn 6 Jahre lang in einem kalten Keller aufbewahrt hatte, verlor er den Pechgeruch und den bittern Geschmack, ward hell, und hatte keine dunklere Farbe, als der *Lambik*. Er war vinös geworden, und Engländer tranken ihn, ohne ihn zu erkennen. Wäre der Pechgeruch auf der Reise entstanden, so müsste er durch die Fässer sich mitgetheilt haben. Ich war der Meinung, dass dieses Bier, in Flaschen gefüllt, beim Ankommen, schäumen würde; aber dies war durchaus nicht der Fall. Nachher machte ich die Erfahrung, dass der Londoner Porter solche Veränderungen durch die Zeit nicht erleide; diess hängt also vom Transport ab.

Ein vorzüglicher Beleg zu dem, was die Localität auf die Biere für einen besondern Einfluss hat, findet sich darin, dass, durch die seit 30 Jahren stattgefundene Aufhebung der Klöster und deren Niederreissung, so wie durch das damalige Abtragen der Festungswerke, der Charakter der Biere geändert und hin und wieder *ganz* verdorben worden ist. So klagen allerwärts Menschen, dass unsre berühmtesten Localbiere an ihrer vorigen „Qualität" verloren haben; man würde aber richtiger sagen: an ihrer „Natur;" denn sie sind in der That entartet.

Unter unsere Biere, welche am meisten gelitten haben, gehört vorzüglich der Löwener „Peeterman". Dieser war ehedem süss, weich, von einem aromatischen Geruch und Geschmack und ausgezeichnet nährend. Von diesen Eigenschaften besitzt er jetzt *Nichts mehr*; sondern er ist süss-säuerlich, wie eine Vermischung von frischem und al-

tem Bier; dabei trocknend und den Kopf beschwerend. Ein sehr geschickter Brauer, den ich um die Ursache dieser Veränderung befragte, sagte, dass bei dem Brauen desselben gar *Nichts* geändert worden sei. Er setzte hinzu, dass dieses Bier sich ehedem nur 10 Tage erhalten liess, was aber jetzt 5 Monate lang geschehen könne. Die abgerissenen Gebäude der Klöster haben diese Veränderung hervorgebracht; das Abtragen einiger Festungswerke habe Nichts weiter mehr daran verdorben, da fast Nichts mehr daran verdorben werden *könne*. Zu Brüssel, wo der Lokaleinfluss auf eine doppelte Weise geändert worden ist, indem nicht nur *viele* Klöster und Kirchen abgerissen wurden, sondern auch ein grosser Theil der Festungswerke abgetragen worden ist, wird noch guter *Lambik* gebraut, und es werden dort noch viele andre Biere gebraut, welche durch die etwas veränderte Bereitung des *Lambiks* erfunden wurden. Das dortige *Weissbier* nähert sich mehr oder weniger dem Löwener; es erlitt aber in jenem Theile der Stadt, wo sich die meisten Brauereien befinden, gar keine Aenderung. Die einzige Stadt Diestheim, wo bis jetzt die Festungswerke unberührt geblieben sind, hat ihr vortreffliches Bier behalten; dasselbe hat eher gewonnen als verloren; denn es hält sich länger und ist nährender. Das Abreissen der Klöster hat diesem keinen Schaden zugefügt. Dasselbe kann von dem Biere, was man das „Löwener" nennt, gesagt werden. Obschon sich dessen Geschmack *etwas* geändert hat, so hat sich doch dessen Werth nicht gemindert. Dieses Bier wurde ehedem in Löwen blos in Privathäusern (selten in Wirthshäusern) getrunken; jetzt aber wird es wegen der Verschlechterung des „*Peeterman's*" im Sommer allezeit und im Winter oft in Schenken verzapft. Am meisten geschieht diess in den Wirthshäusern der benachbarten Orte; es wird auf 30 — 40 franz. Meilen Weges versendet. Ehedem trank man es ausschliesslich in Wirthshäusern, mit Ausnahme der Stadt, wo es bereitet wurde.

Anfangs wurde diese Verschlechterung einer geringern Menge der Zuthat, zur Zeit der Theuerung, zugeschrieben,

aber diese vermeinte Ursache verschwand mit den gesunkenen Früchtepreisen; später behauptete man: ehedem hätten sich viele *Wirthe* vereinigt und ihr Bier *zugleich* gebraut, und so habe diesen daran gelegen, gutes Bier zu brauen; jetzt aber werde dieses Geschäft blos den *Brauern* überlassen. Dieses wurde aber doch wieder geändert und *Alles* auf den vorigen Fuss gesetzt; aber vergebens: der Localeinfluss war verschwunden und mit ihm diese Eigenschaft des Biers!

Viele glauben, dass Nachlässigkeit der Brauer diese Anomalien hervorgebracht habe; Nachlässigkeiten, wenn sie Statt finden, können die *Güte* des Biers, nicht aber seine *Natur* ändern, welche nicht von der Sorgfalt der Bereitung, sondern von dem Orts-Einflusse abhängt. Ehemals wurde guter und schlechter „Peeterman" gebraut; aber immer war es „Peeterman". Dies hieng von jenem Einflusse ab, und selbst wenn man keinen „Peeterman" hätte brauen wollen: so hätte man ihn wider Willen gebraut. Jetzt vermögen es keine Künste, nur Einen Tropfen desselben hervorzubringen, so wie er vor 25 Jahren war. Die grossen Gebäude, die man abgerissen hat, gaben dem Luftzug eine solche Richtung, welche zur Hervorbringung jenes Biers wesentlich war. Noch nachtheiliger wurde unsern Bieren das Abtragen der Festungswerke, welches mit wachsender Thätigkeit betrieben wird, und diesen Industriezweig *total* zerstören muss. So hat der Localeinfluss sich ganz geändert, der Luftzug ist ein andrer geworden; die Temperatur hat sich durch das Abhauen der Bäume und unzählige andre Ursachen geändert. Was hier vom „Peeterman" gesagt wurde, gilt auch von andern Localbieren, die politischen Veränderungen, das Wachsen des Wohlstandes, welcher daraus entsteht, das Abreissen grosser Gebäude, das Errichten neuer, das Zerstören der Klöster, Kirchen, Festungswerke, die wachsende Grösse einiger Städte, der Gebäudeluxus, wonach mit den Verwaltungsbehörden auch Privatleute streben, haben die Localeinflüsse und die

Natur jener Biere geändert, welche in solchen Städten ehemals gebraut wurden.

Ich will hiermit nicht sagen, dass jetzt die besten Biere nicht mehr gebraut werden *könnten*; zumal wenn man die Verfahrungsarten ändern, und nach den neuen Orts-Einflüssen forschen wollte! Städte, wo bis jetzt nur mässiggute Biere gebraut werden, könnten wohl durch die veränderten Localeinflüsse gewinnen. So wird zu Mecheln jetzt ein vortreffliches *gelbes* Bier gebraut, welches viele Vorzüge vor dem ehemaligen Braunbier hat; und zwar seit dem Abtragen der Festungswerke, obschon die alte Verfahrungsweise beibehalten worden ist. So braut man, wie wir gehört haben, in Brüssel vorzügliches Weissbier; aber die Städte, welche sich der Wohlthat eines günstigen Localeinflusses freuen und ein sehr beliebtes Bier bereiten, werden Alles durch die Veränderung verlieren; denn obschon das durch die neue Influenz erhaltene Bier sehr gut sein kann, und selbst besser, als das Vorige (was leicht geschehen kann); so wird es doch nie das Vorige sein, an dessen *eigenthümlichen* Geschmack die Käufer gewöhnt waren.

Ein sehr beweisendes Beispiel kann ich an 2 Bieren aufstellen. Bei Gerhardsberg ist ein Dorf durch einen kleinen Bach getrennt; in einem Theil desselben war eine Abtei, welche im Rufe stand, vorzügliches *Weissbier* zu brauen; im andern wurde sehr gutes *Braunbier* bereitet. Das Abreissen der Abtei hat die Influenz *ganz* geändert, und jetzt auf den Theil des Dorfes die Eigenschaft gutes Braunbier zu brauen übertragen, welcher früher das Weissbier bereitete und umgekehrt. Es war bekannt, dass diese beiden Biere weniger angenehm waren, wenn sie auf dem entgegengesetzten Ufer getrunken wurden.

Wir haben aber gehört, dass jedes *Localbier*, wenn es anderwärts gebraut wird, *gewöhnliches* Bier werde; aber eben so wird das *gewöhnliche* Bier *Localbier*, wenn es an einem Orte bereitet wird, wo ein solcher Einfluss Statt findet. *Wie* man es auch immer bereiten mag, welches auch seine Bestandtheile sind, werde es aus einer

grössern Menge Gerste gebraut, wie das Bier in Antwerpen, oder aus mehr Weizen als Gerste; immer wird seine Natur nach der Influenz des Ortes *eigenthümlich* sein.

Ohne Zweifel ist beim Brauen des gewöhnlichen Bieres zu Löwen, Brüssel etc. die Localinfluenz dieser Städte beobachtet worden, die bei jeder derselben verschieden ist. Die Abänderungen in der Bereitungsart, die nachher eingeführt wurden, ohne der Eigenschaft der Biere zu nahe zu treten, wurden durch die Nothwendigkeit, die Biere auswärts zu schicken, durch Oekonomie, und der Vervollkommnung wegen, eingeführt. Das eigentliche Löwener Bier bedurfte weniger Sorgfalt als der „Peeterman"; weil es versendet wurde, da dieser nur in der Stadt getrunken wurde, und jeder Schenkwirth sich seinen „Peeterman" selbst bereitete. Jener, den die Brauer bereiteten, wurde durch den Namen „Wirthsbier" unterschieden. Dieser musste ganz vorzüglich sein, weil hierdurch der Bierschenker sich allein Kunden verschaffen konnte. Dies Alles hat sich geändert. Vielleicht war die geringe Menge Bier, welche man auf einmal braute, da es sich nur 10 Tage aufbewahren liess, und in kleinen Quantitäten verschenkt wurde, an der grössern Güte Schuld; denn Alles geschieht schneller, wenn man mit geringen Mengen zu thun hat; das Kochen ist eher im Gange, und die Berührung mit der Luft, die durch die Dämpfe verhindert wird, kürzer; das Abkühlen geschieht rascher, das Gähren weniger lebhaft, und ist früher vollendet, und Alles kann genauer beobachtet werden.

Diesem ist es allein zuzuschreiben, dass das in Privat-Häusern gebraute Bier besser ist, als jenes der Brauer. Es wird weniger Wärme entwickelt, weil es theilweise gekocht wird, und die Brauer müssten, wenn die Zeit nicht durch die Gesetze genau bestimmt wäre, das Abkochen theilweise vornehmen. Dies ist im Allgemeinen bei den Schenkwirthen der Fall und mehr noch bei Privaten, welche vorzügliches Bier haben wollen, und für sich allein brauen. Daher die Vorzüglichkeit das auf diese Weise be-

reiteten *Lambiks*. Man wirft wohl ein, dass die Privatleute mehr Getreide zu ihrem Biere nehmen und dadurch dessen Güte vermehren; aber gerade diese grössern Zuthaten vermindern die Zeit; weil das Bier hierdurch gleich den Grad der Concentration erhält, welchen weniger reiches Bier erst durch Wärme und Zeit erhalten kann. Was die eingelegten Biere betrifft, so ist der Unterschied derselben, sie mögen von den Brauern oder Schenkwirthen bereitet werden, minder gross; aber jene Biere, welche gleich getrunken werden müssen, wie ehedem der „Peeterman" u. s. w., werden blos von den Wirthen bereitet, und zwar in geringer Menge, weil die geringe Zollbarkeit derselben, und der nicht grosse Absatz, dem Wirthe gewisse Schranken setzen. Nachdem der „*Peeterman*" seinen Character geändert hatte und nicht mehr verlangt wurde, überliessen die Wirthe dessen Bereitung den Brauern, welche ihn in grösserer Menge bereiten, wodurch nun alle seine Eigenschaften vollends verloren gehen *mussten*. Zu Diestheim, wo die Wirthe das Bier zu brauen fortgefahren haben, ist dasselbe fast noch besser geworden.

Schon oft wurde in Löwen versucht, *Weissbier* zu brauen; aber ohne Erfolg. Immer erhielt es den Geschmack des so genannten Löwener Bieres. Durch kürzeres Sieden, geringere Menge Hopfen und grössere Zuthat von Hopfen bereiten sie ein rohes, sehr weisses Bier, von süssem Geschmack und einem dünnen, aber nicht schnell verschwindenden Schaum, welches in Antwerpen und Flandern vielen Beifall gefunden hat. Man behauptet gewöhnlich, dass dieses Bier nach rohem Mehle schmecke, und in der That wird es, sobald es zu kochen anfängt, ohne vorhergegangene Gährung auf die Fässer gebracht. Die Stärke desselben wird hierbei nur spärlich in Stärkzucker verwandelt. Es ist sehr süss, aber diese Süssigkeit ist das Süsse des Hafers, welcher viel Zucker giebt, aber schnell sauer wird.

Im Allgemeinen nimmt man wahr, dass in Städten, wo Localbiere gebraut werden, man kein anderes Bier dieser Art bereiten kann.

Obschon kein Localbier ausser seinem Orte gebraut werden kann, so können doch die Brauer, indem sie dieselbe Verfahrungsweise befolgen, ein sehr gutes Bier bereiten, was mehr oder weniger jenem, welches sie nachahmen wollen, ähnelt. So sind in Hale die Versuche *Lambik* zu erhalten, gut genug gelungen; sie liefern ein sehr gutes Bier, was dem Brüsseler Bier sehr ähnlich ist; aber nicht so angenehm riecht. So wurde in St. Nicolaus, indem man *Lambik* bereiten wollte, ein dunkleres Bier erhalten, was überaus angenehm schmeckt, und in der Nachbarschaft häufig getrunken wird.

Ich kenne eine Art *Lambik*, welches eben so concentrirt, aber weniger süss ist; ein Privatmann erhielt sie, als er zu seinem Gebrauche „*Peeterman*“, wozu sehr viel Frucht genommen worden war, bereiten wollte, und zu welchem er, um ihn länger zu erhalten, eine grössere Menge von Hopfen zugesetzt hatte. Der Geschmack gleicht sehr dem *Lambik*. Doch hatte er nur 3 Stunden lang gekocht, und, mit Ausnahme des Hopfens, waren alle Bestandtheile gerade so angewendet worden, wie beim „*Peeterman*“. Jetzt fährt dieser Mann fort, dasselbe Bier zu brauen, und der Erfolg entspricht ganz der Erwartung. Dieses Bier wird zu Betecom gebraut; ich trank es in Brüssel, und glaubte, dass es von Schenkwirthen bereiteter *Lambik* sei.

Diese Erfolge sollten die Brauer ermuntern, ähnliche Versuche anzustellen. So sollte in den Orten, welche kein Localbier besitzen, oder dasselbe eingebüsst haben, auf mancherlei Art versucht werden, ob es nicht gelinge, ein *recht gutes* Bier zu erzeugen; so könnte man z. B. Luft- oder Darrmalz, weisses, gelbes, braunes Malz, Gerstenmalz allein oder mit gemalzten oder ungemalzten andern Früchten vermischt, anwenden; die Mengen der Ingredienzien verschiedentlich abändern, mit kaltem, lauem oder warmem Wasser durchkneten; mit mehr oder weniger erhitztem Wasser diluiren oder ausziehen; die Zeit des Siedens verlängern oder abkürzen; im offenen oder geschlossenen Braukessel kochen, stark oder schwach sieden, neuen oder

alten Hopfen zusetzen, dessen Menge vergrössern oder vermindern, mit der Zeit wechseln, wo man ihn zusetzt, die Gährung länger oder kürzer Statt finden lassen, Hefen zusetzen, oder gleich nach dem Erkalten in's Fass giessen u. s. w. So würde man am bessten ein Bier kennen lernen, welches mit der Localität am meisten im Einklange stände; deswegen will ich hier die verschiedenen Weisen anführen, wie unsre Localbiere bereitet werden, und zugleich erzählen, wie die interessantesten *belgischen* Biere zusammengesetzt sind.

II) Von einigen belgischen Bieren ins Besondere.

Vom Mecheln'schen Biere

Zu Mecheln wird ein *Braunbier* gebraut, welches zwar kein Localbier ist, aber sehr häufig auch auswärts getrunken wird.

Um 21 Fässer starkes und 16 schwaches Bier zu erhalten, werden 2100 Pfund Malz genommen (welches erst an der Luft, dann durch Wärme gedörrt worden ist), 1100 Pfd. Weizen und 600 Pfd. Hafer. Diese werden zugleich gemahlen, und machen 17 Säcke Mehl, jeder zu 213 Pfd.

Diesem Mehle werden allmählig und unter fortgesetztem Zerquetschen 9 Wassereimer voll Wasser (auf jeden Sack) zugegossen, welches die Blutwärme hat. Das Ganze wird gut umgerührt, unter allmähligem Zuschütten von 12 Fässern kochenden Wassers. Es werden die Körbe eingebracht und nach halbstündigem Maceriren wird durch Eimer alle Würze ausgeschöpft. Dann werden auf das Mehl nochmals 12 Fässer kochenden Wassers gegossen, das Ganze wieder recht durchgeknetet, und wieder wie oben verfahren.

Die beiden Würzen werden in den „Schleimkessel" gegossen und eine Stunde lang gekocht, alsdann wieder

auf das Mehl gegossen, eine halbe Stunde lang stehen gelassen, und dann, durch Wegnahme eines im Boden angebrachten Zapfens, abgelassen. Unterdessen wird der Kessel wieder gereinigt, und die Würze von Neuem hineingegossen, welche, nachdem man ihr 65 Pfd. Hopfen zugesetzt hat, 13 — 14 Stunden lang gelinde gekocht wird. Hierauf wird das Bier durch eine Pumpe in die Kühlgefässe gebracht, und, so bald es bis zum Lauwarmen herabgekommen ist, in die Gährungskufe abgelassen, ungefähr 1 Litre Hefen, welche mit frischem Bier verdünnt sind, zugesetzt und $\frac{1}{2}$ — 1 Stunde stehen gelassen; dann auf Fässer gebracht und in den Gährungskeller gelegt, wo man einen Tag hindurch gähren lässt. Aus jedem Fasse erhält man ungefähr $1\frac{1}{2}$ Litre Hefen. Das Bier, welches aus dem zerfliessenden Schaume sich bildet, wird wieder in die Fässer gegossen. Nachher werden die Fässer zugestopft und in die Bierkeller gelegt.

Der Rest des Mehls wird eben so, doch mit einer geringern Menge kochenden Wassers, (und ohne alles Umrühren) behandelt, wodurch man das *schwache* Bier erhält. Durch Vermischung des schwachen Bieres mit dem starken entsteht das gewöhnliche Mecheln'sche *Braunbier*. Frischer und guter Hopfen ist hierzu erforderlich.

Das Bier von Mecheln hat eine sehr gesättigte Farbe, was *vielleicht* durch den *Kalk* entsteht, welchen *einige* Brauer zuwerfen. Geklärt wird es durch $\frac{1}{2}$ Loth Hausenblase (auf jedes Fass), welche in $1\frac{1}{2}$ Pinte alten Biers (oder Essig) aufgelöst wird. Man zapft 6 Pinten Bier ab, um die Hausenblase eingiessen und umrühren zu können; dann werden diese wieder in das Fass gegossen, und das Bier mehrere Tage in Ruhe gelassen. Zugesetzter Kalk hindert das Klären, und zwar so, dass man oft erst wieder das Bier in Gährung setzen muss.

Das *jetzige* Bier von Mecheln ist nicht mehr das alte. Das Abreissen vieler und grosser Gebäude hat den Localeinfluss verändert.

Vom Lütticher Biere.

Zu Lüttich wird zweierlei Bier gebraut: Eins, welches gleich getrunken wird, und ein andres, was im Winter bereitet wird, und (mehr oder weniger lang) haltbar ist.

Zu dem ersten wird Weizen und Spelz genommen; blos der Spelz ist gemalzt. Auf 800 Pfund Spelz nimmt man 1000 Pfund Weizen, um 30 — 40 Hectoliter Bier zu brauen.

Wenn alles Getreide in der Kufe ist, dann werden 4 — 5 Hectoliter Wasser von 40 — 50° R. aufgegossen. Im Sommer nimmt man heisseres Wssser, damit das Bier zum Sauerwerden weniger geneigt wird. Nachdem alles wohl eingerührt ist, werden 4 — 5 Hectoliter Wasser von 60 — 65° R. zugegossen, das Ganze wohl durchgeknetet und wiederum 4 — 5 Hectoliter Wasser von 70 — 75° R. zugesetzt. Nach nochmaligem Umrühren werden 4 — 5 Hectoliter Wasser, welches beinahe siedet, zugegossen, wieder umgerührt, und die Kufe mit kochendem Wasser ganz angefüllt. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde Ruhe wird dieser erste Aufguss durch einen Zapfen in ein andres Gefäss abgelassen; dann werden noch 3 Aufgüsse mit kochendem Wasser bereitet, welche man ebenfalls unterwärts ablässt, und durch eine Pumpe in einem andern Gefässe sämmtlich vereinigt.

Wenn die vierte (und letzte) Infusion beendigt ist; so werden die 3 ersten in einen Kessel gebracht, und Hopfen zugesetzt. Im Winter nimmt man $\frac{3}{4}$ Pd. und im Sommer 1 Pd. auf jedes Fass. Der vierte Aufguss wird auf dem Getreide gelassen, bis die Würze fast siedet; dann wird mit einem Theile desselben der Kessel angefüllt und das Uebrige auf dem Getreide gelassen, damit der Kessel noch einige Zeit damit gespeist werden kann. Man setzt das Sieden, bei offenem Kessel, 12 Stunden lang fort.

Das Bier wird zugleich mit dem Hopfen in eine Kufe, 2 — 3 Stunden lang, gegossen, bis Alles klar ist. Jetzt lässt man es in das Kühlgeräthe, doch nur 3 Zoll hoch, ab. Im Sommer lässt man es so viel abkühlen, als man

kann. Es bleibt alsdann meistens 10 Stunden im Kühlschiffe. Im Winter aber, wenn es friert, bringt man es nur bis zur Temperatur von 15 — 20° R.

Nachdem Alles erkaltet und in der Gährungskufe vereinigt ist, bringt man 1 Litre Hefen auf 5 Hectogram Bier (im Winter Etwas mehr) und dieses gleich auf die Fässer. Die Spundlöcher werden nicht verstopft und 24 Stunden hindurch erzeugen sich nur Schaum und Hefen. Sobald die Gährung schwächer wird, so wird Alles, was aus den Spundlöchern abfloss, in die Fässer gebracht; die Gährung fängt alsdann wieder an, und nach 3 Stunden erhält man die besten Hefen. Man lässt jetzt die Fässer ruhig bis zum andern Tage liegen; die Gährung ist dann vorbei, und man füllt die Fässer mit dem Bier auf, welches sich aus dem Schaum in den untern Gefässen gebildet hat. Dieses Bier kann *gleich* getrunken werden; am besten aber im Sommer nach 8 Tagen; es hält sich 3 Wochen lang. Im Winter trinkt man es nach 3 — 4 Wochen, und es ist in dieser Jahreszeit 2 und mehrere Monate haltbar. Dieses Bier berauscht, besonders wenn es frisch getrunken wird. Seine Farbe ist mehr oder weniger gesättigt, der Geschmack süss mit einem angenehmen Hopfengeschmack. Dabei ist es vollkommen durchsichtig.

Zum klären braucht man Ochsenfüsse, welche man verkocht.

Das andre Bier wird nur vom November bis zum März gebraut. Am Meisten schätzt man jenes, welches im Advent bereitet wird. Man braut es gerade so, wie das erste. Es lässt sich ein ganzes Jahr halten. Man braucht mehr Ochsenfüsse und Hopfen dazu. Um es ein ganzes Jahr haltbar zu machen, werden 3 Pfd. Hopfen auf 1 Fass erfordert und ein 3 — 4 Stunden langes Sieden.

Vom Mastrichter Biere.

Weisses Bier wird wenig in dieser Stadt getrunken, aber ganz vorzügliches *Braunbier* gebraut, dessen Bereitung ich hier mittheilen will.

Meistens wird hierzu blos Gerstenmalz genommen: nur selten auch Spelz und Weizen. Die Gerste stets als Malz; *oft* auch so die Spelze, aber nur *sehr selten* der Weizen. Das Getreide, wohl gemahlen, wird von Einigen mit mehr, von Andern mit weniger Wasser, doch stets mit so viel als nöthig ist, um Alles zu durchnässen, übergossen. Das Wasser muss sehr heiss sein. Man macht 2 Aufgüsse: den einen mit heissem, den andern mit kochendem Wasser. Manchmal werden 3 — 4 Infusionen gemacht. Jeder Aufguss bleibt 2 — 3 Stunden auf dem Mehle stehen, und wird alsdann durch die Oeffnung, welche zwischen den beiden Böden sich befindet, abgelassen. Die zwei ersten Aufgüsse werden gleich in den Braukessel gebracht und zusammen gekocht. Hat man mehr als 2 Infusionen gemacht, so werden die letzten besonders zum Sieden gebracht, und geben ein schwächeres Bier.

Ist die sämmtliche Würze in der Braupfanne, so wird 1 Kilogr. Hopfen auf jedes Fass genommen, und 10 — 15 Stunden lang das Ganze im offenen Kessel im Sieden erhalten; alsdann in's Kühlschiff gebracht, doch nur 3 Fuss hoch, und hier zum Erkalten hingestellt, was in 10 — 12 Stunden Statt findet. Im Winter muss die Temperatur laulich bleiben, im Sommer aber, so viel möglich, kalt. Jetzt wird Alles in die Gährungskufe übergebracht, wo $\frac{1}{4}$ Litr. Hefen jedem Fasse zugemischt wird, dann in den Keller gelegt, wo die Gährung erfolgt, und die ausfliessenden Hefen in untergestellten Gefässen aufgesammelt werden.

Soll dieses Bier *bald* getrunken werden, so nimmt man weniger Hopfen, und die Gährung dauert länger; soll dasselbe aber 8 — 10 Monate alt werden, so wird mehr Hopfen zugesetzt, und die Gährung schneller beendigt. Auf diese Weise wird es manchmal mehrere Jahre haltbar.

DiesesBier hat frisch einen süssen, durch das Bittre des Hopfens modificirten Geschmack. Alt ist es stark und vinös.

Es ist schwarzbraun, durchsichtig und schäumend. Wird es späterhin trübe, so klärt man es durch Hausenblase.

Vom Ather Bier.

Zu Ath wird dreierlei Bier gebraut: *Braunes*, welches das gesuchteste ist; *Grisette* eine Art von Weissbier, welches man gern im Sommer trinkt, und nicht häufig bereitet wird; und dann *Faro*, welches nur in einem einzigen Hause gebraut wird; aber nicht so gut als der Brüsseler *Faro* ist.

Zu den beiden ersten wird Sommergerste, gemeine Gerste und Weizen genommen. Meistens nimmt man Sommergerste, und nur dann gemeine Gerste und Weizen, wenn erstere seltener ist. Was man aber auch immer für Getreide hierzu wählt, immer wird es erst gemalzt.

Acht Maas Getreide, wovon jedes ungefähr 35 Litr. enthält, werden auf Ein Fass genommen, wenn das Bier gut werden soll. In den Wirthshäusern werden nur 6 Maas genommen. Zum „*Grisette*" kömmt noch weniger Getreide.

Ist das Malz in die Macerationskufe gebracht, so wird es mit laulichem Wasser durchgeknetet, und dann heisses Wasser zugesetzt, welches, wohl mit der Masse umgerührt, 3 Stunden darauf stehen bleibt, und dann wird es durch Körbe herausgenommen. So werden 3 — 4 Aufgüsse (meistens) bereitet, welche, im Braukessel vereinigt, 36 — 40 Stunden lang gekocht werden; während des Siedens setzt man Hopfen zu, dessen Menge, nach der Verschiedenheit des Biers, sich ändert. $2\frac{1}{2}$ Pfd. Hopfen nimmt man, wenn er gut ist; 3 — 5 Pfd., wenn er nur mittlerer Güte ist. 30 — 40 Ochsenfüsse, oder ein ganzes Kalb (selten auch etwas Kalk) werden zugesetzt. Während des Siedens wird der Kessel mit Brettern, statt eines Deckels, zugelegt.

Nachdem das Sieden lange genug Statt gehabt hat, wird das Bier vermittelst kupferner (?) Eimer in das Kühlschiff gebracht. Ehedem geschah diess unmittelbar; jetzt lässt man es durch das Mehl, welches in der Macerationskufe sich befindet, filtriren und durch die Oeffnung ausfliessen, welche sich zwischen dem doppelten Boden der Kufe

befindet. In den Kühlgefässen muss das Bier nur ¼ — 1 Fuss hoch stehen, und 6 — 8 Stunden in denselben, bis die Temperatur kalt oder laulich ist, bleiben; dann wird es in die Gährungsgefässe gebracht, wo man ihm 6 — 7 Litr. Hefen zusetzt. Hierauf wird es in Fässer und in den Keller gebracht, wo die Gährung eintritt, und deshalb die Fässer geöffnet werden.

Dieses Braunbier kann nach 15 Tagen getrunken werden, und wird nach 3 Wochen recht gut. Es ist über ein Jahr haltbar; soll es noch länger aufbewahrt werden; so muss es mit Getreide, namentlich Weizen, — etwa eine Pinte jährlich — angespeist worden.

So kann es 4 Jahr und länger süss erhalten werden. Auf Flaschen braust es wenig, in den Fässern gar nicht, wenn man nicht in die ersten etwas Zucker oder einige Körner Reis wirft. Es ist durchsichtig, frisch bitter, alt süss oder säuerlich.

Wird es trübe, so lässt man es blos aus einem Fass in das andre übergehen.

Vom *Grisette* kann ich keine weitere Nachrichten geben, da die wenigen Brauer, welche es bereiten, die Weise es zu brauen geheim halten.

Vom Genter Biere.

Zu Gent wird ein gelbes oder bräunliches Bier gebraut, welches den Namen „*Uytzet*“ führt. Es wird in Gent, in Wetteren und in der ganzen Nachbarschaft bereitet. In Wetteren *) nimmt man nur bräunliches Gerstenmalz dazu. In Gent verschweigt man die dazu genommenen Stoffe; ich glaube aber, dass man dort Weizen und Hafer dazu nimmt.

*) Dieses Verfahren (wie auch Hr. Vrancken angiebt) hat Wauters in einer sehr interessanten Schrift beschrieben, welche den Titel führt: *Dissertation sur la manière de faire l'Uytzet et sur sa salubrité, comparée avec celle des autres bières. A. Gand. Thermid., An.* VI., welcher dieses Bier auch seinen vorzüglichen Ruf zu danken haben soll. Wurzer.

Bei der Bereitung des hierzu bestimmten Malzes wird diese Operation unterbrochen, so wie der Keim hervortritt. Das Malz wird erst an der Luft, dann durch Wärme gedörrt, und 6 — 7 Tage lang in Säcke eingeschlossen, ehe man es zur Mühle bringt. Wenn es aus der Mühle kommt, so wird es wieder 6 — 7 Tage lang in Säcken gelassen; ehe man es auf die Einweichungskufe bringt. Dann wird es mit lauwarmem Wasser abgewaschen, welches nachher zu Kleinbier benutzt wird. Diess ist in Flandern allgemein so, obschon anderwärts der letzte Auszug hierzu benutzt wird.

Das Malz wird in die Macerationskufe, deren oberer Boden 1 Zoll hoch mit Spreu bedeckt ist, gebracht, und gleich nachher werden durch eine Röhre, welche sich zwischen dem doppelten Boden öffnet, 6 Eimer kochendes Wasser eingelassen, damit hierdurch das Malz vom Wasserdampfe durchdrungen, aber nicht davon macerirt werde. Dann werden auf demselben Wege 9 — 20 Eimer kaltes Wasser, wieder 1 Eimer kochendes, hierauf wieder 9 — 15 Eimer kaltes und wieder 1 Eimer kochendes zugegossen u. s. f.; immer wird eine um so grössere Menge kalten Wassers zugegossen, als die Temperatur der Atmosphäre höher ist, bis 9 — 10 Fässer auf 1700 — 1800 Pfund Malz gegossen worden sind. Die Masse wird nicht umgerührt, sondern bloss leise untereinander gemischt, damit sie nicht zu viel Extractivstoff einbüse. Der Rest des Wassers, welches zum Aufschwellen des Getreides diente, wird durch einen Zapfen aus dem Raume, der sich zwischen dem doppelten Boden befindet, abgelassen. Das Malz behält ungefähr die Hälfte des Wassers, welches zu seinem Anschwellen angewendet wurde, bei sich.

Alsdann werden 16 — 17 Fässer kochenden Wassers auf das Malz gegossen, nachdem es vorher mit kaum laulichem Wasser hierzu vorbereitet wurde. Jetzt wird das Mehl oft und lebhaft eine Stunde lang mit dem Wasser vollständig durch einander gerührt, und wenn sich Alles gesetzt hat, so lässt man die Würze ablaufen. Mit der war-

men Würze werden in einer Kufe 25 — 30 Pfd. Hopfen infundirt. In derselben Zeit wird das Wasser, was zum *Anschwellen* des Mehls gedient hatte, im Kessel zum Sieden gebracht, und siedend wieder auf das Mehl gegossen, und an dessen Stelle in den Kessel die Würze mit dem Hopfen geschüttet, und 8 — 9 Stunden lang im Sieden erhalten. Inzwischen fliesst das erste Wasser hell in eine Kufe ab, welche 8 — bis 20 Pfd. Hopfen enthält, und bleibt so lange in derselben, bis jene Würze vollkommen gekocht ist. Im Sommer dauert diess aber zu lange, und die Flüssigkeit wird leicht säuerlich; der Essig wirkt auf den Alkohol um so stärker, hinsichtlich dessen Verwandlung in Essigsäure, je weniger er diluirt ist.

Nachdem die abgeflossene Würze gekocht worden ist, wird sie in das Kühlschiff gebracht, und der Kessel wird mit der ersten Flüssigkeit und dem Hopfen zugleich angefüllt und eben so lang im Sieden erhalten. Damit nun diese Biere nacheinander gähren können, so bringt man sie aus dem Kühlschiffe in eine andere Kufe, und von da in die Gährungsgefässe; denn das Bier wird nur theilweise in Gährung gebracht und zwar durch Hefen, die zum Theil neu gebildet sind, und deren Menge stets zunimmt.

In einer Kufe, die mehr tief als breit ist (Guilloire) werden 6 Pfd. Hefen mit 3 Eimern Bier (was gehörig abgekühlt ist) umgerührt; nachdem die Gährung im Gange ist, werden wieder 2 Eimer Bier zugesetzt und so wieder von Neuem, bis zur Menge von 2 — 3 Fässern, je nach der Capacität der Kufe. Ist die Gährung so weit vorgeschritten, dass die aufschwimmende Kruste an verschiedenen Orten bricht und niederfällt, so wird der grösste Theil in eine andere Kufe abgelassen, und in die Gährungskufe eben so viel abgekühltes Bier gelassen. Diess wird fortgesetzt, bis alles Bier theilweise in Gährung gewesen ist. In der Gährungskufe bleiben Hefen (in geringer Menge) zurück, welche dazu dienen, das zweite Bier in Gährung zu bringen. Ehedem wurde das Ferment zwischen den beiden Bieren so getheilt, dass das *Uytzet*

½ und das *kleine* Bier ¼ erhielt. — Alles Bier wird nun auf Fässer gebracht und in Keller gelegt, wo die *zweite* Gährung beginnt und 36 Stunden lang dauert. Der Schaum, welcher mit den Hefen aufsteigt und in die untergesetzten Kufen abfliesst, wird wieder in die Fässer gegossen; die Hefen aber werden zu sonstigen Zwecken aufgehoben. Man erhält aus jedem Fasse über 6 Pfd. Hefen. Vielleicht ist es die zu weit fortgesetzte Gährung, welche bewirkt, dass der *Uytzet* weniger weich ist, als andere Biere. Der *Uytzet* kann gleich getrunken, aber auch 2 Jahre erhalten werden; wenn er aber alsdann auf Flaschen gebracht wird, so schäumt er nicht mehr.

In *Westmünster* und andern Orten Flanderns wird dasselbe Bier aus Luftmalz, welchem ¼ Weizen zugesetzt wird, bereitet. Es wird mit warmem Wasser infundirt und 6 Stunden lang gekocht und nur wenig Hopfen dazu gebraucht. So bereitet ist dieses Bier angenehmer und weicher, als wenn hierzu blos Darrmalz genommen wird. Die Würze fliesst aus der Macerationskufe ab, und wird gleich auf den Braukessel gebracht. An andern Orten werden die bekannten Körbe angewendet.

In Flandern wird auch ein *Braunbier* bereitet, welches sehr gefärbt, den Mund austrocknend und adstringirend ist. Blos Darrmalz wird hierzu genommen. Man siedet es 12 Stunden lang im verschlossenen Kessel. Man setzt viel Hopfen zu; derselbe wird in einen Korb gethan und in den Kessel gesetzt. Zuverlässig ist hierdurch die Extraction des Hopfens minder vollkommen. Vielleicht wird diess aber gerade bezweckt.

(Der Schluss folgt im nächsten Hefte.)

VI.

Erfahrungen über die Absonderung der Körper nach ihren specifischen Gewichten aus schmelzenden Hüttenprodukten.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Mehrere auf Hüttenwerken gesammelte Erfahrungen haben es hinreichend bewiesen, dass sich der Gehalt mancher Hüttenprodukte von ein und demselben Abstechen oder Ablassen aus dem Schmelzraume, nach ihrer Erkaltung, verschieden zeigt, und dass daher die Proben auf Gold, Silber u. s. w., die man von den Aushieben an verschiedenen Stellen macht, abweichend ausfallen. Man hält daher zum Theil die Schöpfproben, für welche während des Flüssigseins der Produkte unter stetem Umrühren ein Theil der Masse zum Probiren ausgeschöpft wird, sicherer als das Probiren der Aushiebe; wenigstens muss für das Letztere die Probe mehrfach angestellt, und sodann das arithmetische Mittel aus sämmtlichen Proben zum Anhalten genommen werden. Um genauer zu erfahren, ob diese Verschiedenheit des Gehaltes bei anscheinend wirklich gemischten Körpern, z. B. bei den gemischten Schwefelmetallen, welche wir auf Hüttenwerken *Steine* oder *Leche* nennen, von einer Ablagerung nach ihren verschiedenen specifischen Gewichten abhängig seien, und zugleich, um dabei zu beobachten, ob sich für das Metallausbringen oder für die Metallscheidung ein Nutzen aus einer solchen Trennung der Massen nach ihren spec. Gewichten ziehen lasse, ordnete unser hochverehrter Chef des Bergbaues, Hr. Oberberghauptmann Freiherr v. Herder unter Zuziehung des Königlichen Oberhüttenamtes einige Versuche diesen Gegenstand betreffend an. Schon zuvor waren durch hohe berghauptmannschaftliche Anordnung die Erfahrungen gemacht worden, dass die verschiedenen Scheiben des abgestochenen Rohsteins nach un-

ten zu immer einen grössern Silber- und Bleigehalt als nach oben zu zeigten, und dass im hessischen Tiegel geschmolzene silberhaltige Kobaltspeise von 6 Loth Gehalt einen Wismuthkönig von 92 Loth Silbergehalt abgesetzt hatte. Da ich bei den folgenden Versuchen, welche Hr. Hüttenmeister Schneider leitete, öfterer zugegen war, auch einige hieher gehörige Untersuchungen selbst anstellte, so erhielt ich hohe berghauptmannschaftliche Erlaubniss zu deren Mittheilung in diesem Journale.

Erster Versuch mit Freiberger Bleistein. *)

Zu diesem Versuche wurde Bleistein von der Halsbrückner Schmelzhütte zu einem Gehalte von $7\frac{1}{8}$ L. Ag, 25 Pfd. Pl. und 12 Pfd. Cu. angewendet. Man zerschlug 116 Pfd. desselben in wallnussgrosse Stücke, und theilte sie in 3 Portionen. Man setzte die erste Portion sogleich, in einem 100märkigen passauer Tiegel, in einen stark ziehenden Windofen zum Schmelzen ein. Der Tiegel wurde mit einem mit Lehm ausgeschlagenen eisernen Deckel bedeckt. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden war die erste Portion Bleistein völlig flüssig. Man trug nun die zweite und eine Stunde später die dritte Portion nach. Nach $3\frac{1}{2}$ Stunde, vom ersten Einsetzen an gerechnet, war das Ganze flüssig und der Tiegel ziemlich gefüllt. Bei dem Wegnehmen des Deckels entwickelten sich häufige Schwefel-, Arsenik- und wenig Bleidämpfe **). Als der Deckel eine Stunde später durch den Lehm fest auf den Tiegelrand geschmolzen war, hörte alle Dampfentwicklung auf. Die Feuerung wurde gleichförmig so lange fortgesetzt, bis der Bleistein *zwölf Stunden* lang flüssig erhalten worden war. Man liess denselben nun völlig erkalten.

*) Ueber die Mischung des Freiberger Bleisteins, so wie anderer Freiberger Hüttenprodukte ist nachzusehen: *Kaesten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen B. 15.*

**) d. i. schwefligsaures Gas, arsenige Säure und mechanisch durch die Luft aufgetriebenes Bleioxydat.

Als derselbe geöffnet wurde, zeigte sich der Lehm des Deckels zum Theil verschlackt über den äussern Rand des Tiegels angesetzt und theils bedeckte er als blasige Schlacke die Oberfläche des Bleisteinkönigs. Dieser wurde dem Tiegel entnommen, gehörig von aussen gereinigt, und es fand sich unter ihm ein 12¼ Pfd. schwerer Werkbleikönig, welcher leicht von dem darüber liegenden noch 88 Pfd. wiegenden Bleisteinkegel getrennt werden konnte. Der Bleisteinkönig wurde durch Hammer und Meissel in seiner Axenlinie gespalten, und es wurden, von oben nieder, von Zoll zu Zoll Proben ausgehauen, so wie der Werkbleikönig in zwei Hälften horizontal durchgeschnitten wurde. Die sorgfältigste Probirung gab nun folgendes Resultat:

I. *Aushiebe des Bleisteins von oben nach unten.*

No. 1.	12	L. Ag.	20	Pfd. Pl.	10	Pfd. Cu.	Gehalt à Cent.
2.	7	—	20	—	10	—	
3.	7½	—	19	—	11	—	
4.	8¾	—	20	—	16	—	
5.	11½	—	24	—	17	—	
6.	13⅝	—	27	—	12	—	
7.	12¾	—	23	—	11	—	
8.	8½	—	20	—	10	—	

II. *Die Werkbleischeiben:*

No. 9. 19¾ L. Ag.

10. 20 L. —

Der Gewichtsverlust, welchen der Bleistein bei seiner Einschmelzung theils durch Verflüchtigung, theils durch Verschlackung erlitten hatte, betrug von 116 Pfd., 15¾ Pfd. oder 13,50 p. C. Wurde nun nach den verschiedenen Proben, welche man mit dem Bleistein vor dem Einschmelzen und mit dem Werkblei und dem Bleistein nach dem Einschmelzen unternommen hatte, der Gehalt an Silber, Blei und Kupfer berechnet, so ergab sich Folgendes:

a) *Durchschnittsgehalt des Bleisteinkönigs nach dem Einschmelzen:*

10,09 L. Ag, 21,625 Pfd. Pl. 12,125 Pf. Cu.

b) *Gehalt des niedergefallenen Werkbleies:*
19,875 L. Ag.

c) 88 *Pfd. geschmolzener Bleistein enthielten:*
8,72 L. Ag., 17,3 Pl. Pl., 9,7 Pfd. Cu.

d) 12½ *Pfd. Werkblei:*
2,213 L. Ag. 12,131 Pfd. Pl.

e) *In* 116 *Pfd. Bleistein von dem Einschmelzen:*
8,345 L. Ag. 25,009 Pfd. Pl. 12,007 Pfd. Cu.

Diesemnach wären scheinbar 2,588 L. Ag. und 4,472 Pfd. Pl. mehr und nur 2,307 Pfd. Kupfer weniger ausgefallen, welches alles nur von Neuem die *grosse Unsicherheit* des Probirens der Produkte, wegen der Ungleichheit ihres Gehaltes an verschiedenen Stellen solcher Massen, beweist.

Zweiter Versuch mit Freiberger Rohstein.

Es wurden 87 Pfd. Rohstein mit dem Gehalte 3,875 L. Ag. 5 Pfd. Blei und 0,5 Pfd. Cu. im Centner, auf eine ähnliche Weise wie bei dem vorigen Versuche angegeben wurde, behandelt. Weil man denselben 24 Stunden lang im Flusse erhalten wollte, und weil dieser Stein strengflüssiger als Bleistein ist, so fütterte man, um den Tiegel mehr zu sichern, denselben 1 Linie dick mit Lehm und Glaspulver aus und bestreuete den noch feuchten Beschlag mit Kohlenpulver; umfasste auch den Tiegel mit zwei eisernen Ringen.

Der zerstückte Rohstein wurde ebenfalls in 3 Portionen eingetragen, und war nach 5 Stunden eingeschmolzen. Bei dem Eingehen und Nachtragen entwickelten sich schwefligsaure Dämpfe. Man erhielt darauf den eingeschmolzenen Rohstein 24 Stunden im Flusse.

Nach der Erkaltung des Tiegels wurde Folgendes gefunden: Von den eisernen Ringen war nichts mehr zu sehen, aber der Tiegel hatte gehalten. Er musste stückweise abgeschlagen werden, war innerlich selbst auch nicht angegriffen; dessen Futter hatte sich aber als Schlacke auf die Oberfläche des schmelzenden Rohsteins begeben. Sie enthielt im Centner 1½ L. Ag.

Der wieder erhaltene Rohsteinkönig wog noch 72 Pfd. und die gesammelte Schlacke 10¼ Pfd. Diesemnach wäre der Gewichtsverlust 4¼ von 87 Pfd. eingesetztem Stein. Da aber das geschmolzene Tiegelfutter das Gewicht der Schlacke um etwas vermehrt hatte, so ist der Abgang überhaupt, auch wegen des Zutritts des Sauerstoffes zum Eisen der Schlacke, grösser anzunehmen, und muss, wie sich auch bei dem Eintragen zeigte, ein bedeutender Theil des Schwefels als schwefligsaures Gas entwichen sein. Der König wurde nach der Axenlinie zersetzt und zersprang in mehrere Stücke nach verschiedenen Richtungen, indem sich bei dessen Erkaltung Klüfte gebildet hatten, welche auf der Sprungfläche bleigrau angelaufen waren. Auf den frischen Bruchflächen zeigte der Rohstein einen sehr dichten Bruch von der Farbe des Leberkieses. Es zeigte sich keine Absonderung von Blei oder Eisen in der Kegelspitze. Zwei Zoll von oben nieder fand sich in dem Könige ein 2 Zoll weiter leerer Raum, dessen Wände mit schönen bleiglanzfarbigen nadelförmigen Krystallen bedeckt waren. Diese Krystalle hatten sich sämmtlich concentrisch nach dem Mittelpunkt zu angesetzt. Auch diese Krystallbildung beweist, dass die Masse dünnflüssig war, und sich bei ihrer allmähligen Erkaltung von der grösseren Peripherie nach der kleinern bei der Entweichung des Wärmestoffs zusammenzog, und so in der Mitte den leeren Raum zurückliess, in welchem sich noch flüssiges Schwefelblei krystallisirte.

Der Gehalt des 24 Stunden im Flusse erhaltenen Rohsteinkönigs zeigte sich von oben nieder in 1¼ Zoll weiten Entfernungen folgendermaasen:

N. 1.	4⅛	L.	Ag.	3 Pfd.	Pl.	⅛ Pfd.	Cu.
2.	4⅛	—	4	—		⅛	—
3.	4⅜	—	4	—		¼	—
4.	5	—	5	—		¼	—
5.	5	—	5	—		¼	—
6.	5¼	—	5	—		¼	—
7.	5⅜	—	6	—		½	—
8.	5¼	—	6	—		¼	—

Bei der Berechnung der vor und nach dem Einschmelzen gefundenen Gehalte zeigte sich abermals die Unsicherheit solcher Proben, denn es fand sich 0,182 L. Ag. mehr, und 0,845 Pfd. Pl. und 0,181 Pfd. Cu. weniger.

Bemerkungen über vorhergehende Versuche.

1) Bei der Einschmelzung des Bleisteines zeigte sich durchaus keine regelmässige Absonderung nach dem specif. Gewichte der verschiedenen Schwefelmetalle, denn namentlich hielt sowohl die obere als die untere Scheibe des im Flusse erhaltenen Bleisteines 20 Pfd. Blei, und gerade etwas unter der Mitte fand sich der stärkste Bleigehalt von 27 Pfd. ein. Eben so zeigte sich hier der grösste Silbergehalt und gerade in der Mitte der grösste Kupfergehalt.

2) Dass die untere Schicht des Bleisteins sich unter allen am silberärmsten zeigte, rührte wohl daher, dass sich ein Theil derselben an das unter ihr befindliche Blei begeben hatte.

3) Die Absonderung des 12¼ Pfd. schweren Bleikönigs mit 19,87 L. Silbergehalt, ist wohl theils dem bei dem Eintragen des zerstückten Königs durch Berührung mit der Luft als schweflige Säure verflüchtigten Schwefel, theils der Abscheidung des im Steine eingemengt enthaltenen freien Bleies zuzuschreiben. Das bei der Entzündung des Schwefels zugleich mit oxydirte Blei, wurde durch den Kohlenstoffgehalt des Graphittiegels, welcher auch ziemlich stark angegriffen war, wieder reducirt. Das sich senkende Blei entzog nun überdies der Masse einen Antheil Silber.

4) Eine mehr regelmässige Zunahme des Gehaltes der drei Metalle, des Silbers, Kupfers und Bleies zeigte sich bei dem Einschmelzen des Rohsteines, nämlich oben 4¼ L. und unten 5¼ L. Ag.; oben 3 Pfd. und unten 6 Pfd. Pl; und oben ⅛ Pfd. und unten ½ Pfd. Cu. Demohngeachtet kann man nicht sagen, dass sich diese drei Schwefelmetalle mit dem Schwefeleisen nach ihren spec. Gew. abgelagert hätten;

denn sonst hätte unten Schwefelblei, darüber Schwefelsilber, dann Schwefelkupfer und oben Schwefeleisen stehen müssen. Es ist im Gegentheil wahrscheinlicher, dass der untere Stein etwas mehr von *schwefelfreien Metallen fein eingemengt* als der obere enthielt. Es ist dieses um so mehr zu glauben, als auch bei diesem Versuche ziemlich viel Schwefel verflüchtigt und dennoch kein abgesonderter Metallkönig wahrzunehmen war.

Es wird hier nicht am unrechten Orte sein, die Beweise aufzusuchen, dass überhaupt die Steine oder Leche nicht immer als auf der niedern Schwefelungsstufe gesättigte Schwefelmetalle zu betrachten sind, sondern dass sie oft durch Adhäsion fein eingemengte freie Metallatome enthalten. Es sind folgende: 1) findet man bei der Analyse mehrerer eine geringere Menge Schwefel, als zu der Sättigung derselben auf der niedrigsten Schwefelungsstufe nöthig ist; 2) findet sich im gewöhnlichen Roheisen oft ein Quantum von 3 — 5 p. C. Schwefeleisen der niedrigern Sättigung ein; 3) die Amalgamirrückstände, welche basisches schwefelsaures Eisen enthalten, geben bei ihrer Reduktion im Grossen einen Rohstein, welcher kaum 21 p. C. Schwefeleisen enthält; 4) löscht man manche Arten von Kupferstein mit Wasser ab, oder bringt sie schnell zum Erstarren, so begiebt sich drath- und haarförmig-gediegen Kupfer völlig dehnbar auf ihre Oberfläche.

5) Ueberhaupt steht aber der Absonderung der Schwefelmetalle nach ihren specifischen Gewichten im Schmelzfeuer die starke Adhäsion eines zusammengesetzten Schwefelatoms gegen ein anderes entgegen.

6) Man muss daher wohl den grössten Theil der Steine als innige Gemenge verschiedener Schwefelmetalle und freier Metalle betrachten, und nur da, wo durch Umstände begünstigt, wie bei manchen Ofenbrüchen, eine regelmässige Krystallisation stattfinden kann, darf man auf ein richtiges stöchiometrisches Verhältniss rechnen.

Fernere hierher gehörige, im hiesigen königlichen Laboratorio angestellte Versuche.

Dritter Versuch mit Werkblei.

Zu der Anstellung dieses Versuches und der nachfolgenden liess ich mir durch unsern Herrn Bergmechanikus Lingke ein cylindrisches an einem Ende verschlossenes 1½ Zoll im Lichten weites, starkes, schmiedeeisernes Rohr verfertigen. Es war im Lichten 10 Zoll hoch und konnte dadurch der Länge nach aus einander genommen werden, dass die beiden Halbcylinder mit breiten Rändern der Länge nach versehen, getrennt und sodann durch Oehsen und Keile zu einem genau schliessenden Rohre verbunden werden konnten. Vor dem Gebrauche strich ich den angewärmten Cylinder mit etwas dünnem Porzellanerdehydrat aus, damit sich die zu prüfenden Metallgemische nicht anlegen möchten.

Es wurden nun in einem hessischen Tiegel 4 Pfd. Werkblei von 30 Loth Silbergehalt à Centner bis zum eben anfangenden schwachen Rothglühen eingeschmolzen, und nach der Schöpfprobe obiger Gehalt bestimmt. Während der Zeit war auch der eiserne Cylinder zwischen Kohlen stehend bis zum starken Rothglühen erwärmt und man goss das geschmolzene Werkblei in denselben ein, streuete ein wenig Kohlenstaub darauf und verschloss den Cylinder mit einem thönernen Deckel. Diese Vorrichtung wurde 4 Stunden lang im Feuer erhalten, und von Zeit zu Zeit mit einem Hammer ganz schwach erschüttert. Um recht sicher zu sein, dass das Werkblei völlig langsam abkühlen möge, deckte ich den Windofen, in welchem der Cylinder stand, zu, und öffnete denselben erst des folgenden Tages. Der herausgenommene Werkbleicylinder wurde in 10 ziemlich gleiche Scheiben zerlegt und die Scheiben zeigten, von oben nach unten gerechnet, folgenden Gehalt an Silber:

No. 1.	28 L.	3 Q.	1 Pf.
2.	29 —	0 —	3 —
3.	29 —	2 —	3 —
4.	30 —	0 —	0 —
5.	30 —	1 —	2 —
6.	30 —	1 —	2 —
7.	30 —	1 —	2 —
8.	30 —	1 —	2 —
9.	30 —	1 —	2 —
10.	30 —	1 —	2 —
S.	299 L.	3 Q.	3 Pf.

Das arithmetische Mittel aus allen 10 Proben gab 29,990 Loth à Centner Silbergehalt, als ein der Wahrheit sehr nahe kommendes Resultat an.

Da nun, der Vermuthung nach, im Falle ein Unterschied in dem Gehalte der Scheiben des Werkbleies statt fände, der höhere Gehalt mehr in den obern als in den untern Scheiben von mir gesucht und erwartet wurde, so bat ich den Herrn Hüttenmeister Schneider, um die gelegentliche Anstellung eines ähnlichen Versuchs. Er unternahm denselben mit aller möglichen Vorsicht, durch Hülfe des von mir gebrauchten Cylinders. Er füllte ihn mit Werkblei von 3,03 Mark Gehalt nach der Schöpfprobe, hielt das Metall zwei Stunden lang in dem Cylinder im Flusse, und zerlegte ihn in 8 Scheiben: Die obere Scheibe hielt nur 2 Mark 15 Loth; die folgende 3 Mark und alle übrigen nach unten zu 3 Mark 1 Loth Silber im Centner.

Da nun das erhaltene Resultat mit dem meines Versuches ziemlich übereinstimmte, auch andere Probirer versichern, den etwas grössern Silbergehalt stets am Boden des silberhaltigen Bleies gefunden zu haben, so geht auch hieraus die grössere Sicherheit der Schöpfprobe in Vergleichung mit der Probirung der Aushiebe aus Werkblei hervor. Um übrigens eine sichere Erklärung dieser Erscheinung geben zu können, sind zahlreiche Versuche mit reinem Silberblei von verschiedenen Gehalten noch erforderlich.

Man würde durch dieselben wahrscheinlich ein Verhältniss genauer Sättigung beider Metalle, bei welchem der Gehalt durchgängig gleich sich zeigte, auffinden. Da unsere Werkbleisorten immer einige Procente von leichtern Metallen, als Zink, Antimon und Arsenik enthalten, so lässt sich wohl *vermuthen*, dass diese sich etwas mehr in dem fliessenden Bleie nach oben zu lagern und dadurch den Gehalt der obern Werkbleischeiben vermindern.

Vierter Versuch mit Kupferblei.

Es wurden 50 Gewichtstheile, jeder zu 100 Gran, Kupfer mit 100 G. Th. Blei zusammen geschmolzen. Die Legirung bestand mithin aus 10 Unz. 3 Dr. 20 Gr. Kupfer und 20 Unz. 6 Dr. 40 Gr. Blei. Sie wurde, wie oben angegeben, 4 Stunden lang in dem eisernen Cylinder im Flusse erhalten. Nach langsamem Erkalten wurde der Cylinder in 10 Scheiben zerlegt, wobei es sich zeigte, dass die untern Scheiben die Weichheit und Farbe des Bleies, und die obern mehr Härte und eine allmählig zunehmende gelbe Farbe hatten. Die einzelnen Scheiben wurden hierauf durch die gewöhnliche Gaarkupferprobe nach einem Gewichte von 150 Gran probirt; die Gaarkupferkörner gewogen, und das Fehlende für Blei gerechnet. Es zeigten sich folgende Gehalte in den Scheiben:

		Kupfer	Blei
Obere Scheibe	N. 1.	90,0 —	60,0
	2.	80,5 —	69,5
	3.	69,1 —	80,9
	4.	53,8 —	96,2
	5.	48,0 —	102,0
	6.	44,9 —	105,1
	7.	38,6 —	111,4
	8.	27,1 —	122,9
	9.	16,5 —	133,5
Untere Scheibe	10.	8,0 —	142,0

Nach dem Aufwiegen der ganzen Metallmasse und der Berechnung nach der Gaarprobe fand sich ein Verlust von

19 Gew. Th. Kupfer, welcher von dem bei der Gaarprobe entstandenen Kupferverlust abzuleiten ist, wie denn auch die Gaarschlacke eine röthlich-braune Farbe zeigte. Demohngeachtet geht aus diesem Versuche hervor, dass zwischen Kupfer und Blei nur eine schwache electrochemische Anziehung statt findet, und das Blei, nur zum Theil durch Adhäsion am Kupfer gehalten, sich nach seinem spec. Gew. abzusondern bestrebt.

Fünfter Versuch mit silberhaltigem Schwarzkupfer.

Ich liess, auf dieselbe Weise wie bei dem vorhergehenden Versuche, 50 Theile Freiberger Schwarzkupfer, welches in einem Probircentner zu 110 Pf., 14 Lth. 2 Q. Silber enthielt, mit 100 Theilen Probirblei zusammen schmelzen und weiter behandeln. Die erhaltenen Scheiben wurden aber für dieses Mal blos auf ihren Silbergehalt probirt. Da bei diesem Versuche der Probircentner als Gewichtstheil genommen wurde, so fiel der Cylinder kürzer aus, und konnte nur in 6 Scheiben zerlegt werden. Diese zeigten von oben nach unten gerechnet folgenden Silbergehalt in 3 Probircentnern, welche mit dem nöthigen 16fachen Bleizusatz auf der Capelle abgetrieben wurden:

Obere Scheibe	N. 1.	4	L.	2	Q.	1 Pf.
	2.	6	—	1	—	1 —
	3.	8	—	2	—	0 —
	4.	13	—	0	—	0 —
	5.	30	—	2	—	3 —
Untere Scheibe	6.	32	—	1	—	— —

Nehmen wir, wie es wahrscheinlich ist, an, dass der nach unten zunehmende Bleigehalt sich ohngefähr wie jener bei Versuch 4 verhielt, so zeigt es sich, dass der Silbergehalt des Bleies der niedern Scheiben im Verhältniss viel grösser als der der obern Scheiben war, und dass sich während des 4stündigen Schmelzens ein grösserer Antheil Silber in die grössere Masse des Bleies niedergesenkt hatte.

VII.

Kurze Bemerkungen beim Besuch der Stahlhütte Schisshyttan in Schweden.

Vom Prof. Sefstroem.

Aus Jern-Kontorets Annaler, 10. *Jahrgang.*

In Schisshyttan war die Stahlschmiede im Gange. Hr. Geschworner Roman (selbst ein geschickter Stahlschmied) machte mich hier mit dem Feuerbau und allem Uebrigem bekannt. — Statt den Heerd, wie gewöhnlich, aus einzelnen Platten zusammen zu setzen, hatte Herr Roman ihn aus dem Ganzen giessen lassen. Nur die Formwand war für sich bestehend, weil sie nach Erfordern bald erhöhet und bald gesenkt werden muss.

Auf Tafel I. findet sich die Zeichnung eines solchen, zum Einsetzen eben fertig gewordnen Heerdes, zehnfach verkleinert. Fig. 1 ist der Grundriss, Fig. 2 stellt die Ansicht von der Vorderseite vor, A ist die Form und B die Schlackenöffnung.

Dieser Heerd wog ziemlich 5 Schiffspfunde Berggewicht. (Beinahe 20 Centner.) Die Oeffnungen der Form und der Düse sind in natürlicher Grösse auf Tafel I. F. 3 und 4 ersichtlich. Die Oberlippe der Form ist etwas niedergebogen, so dass der Wind noch mehr Schuss erhält, als die Form besitzt. Der Wind schlägt bei 2 Zoll Abstand von der Windseite auf den Boden. Die obere Kante der Formwand liegt $6\frac{1}{2}$ Zoll über dem Letztern.

Der Windmesser hatte:

a) Beim Niederschmelzen des Roheisens. 3 — 5 Dec. Zoll
b) - Frischen 4 — 8 - -
c) - Ende des Frischens, und während der gefrischte Stahl sich zu Boden legte 8 — 15, 5 - -

Wasserhöhe. —

Als man zufällig eine Form mit zu grosser Mündung anwendete, das Gebläse anfänglich zu stark angriff, und dem Winde nicht genug Senkung gab, wurde beim ersten Heit-Aufgeben das Roheisen nicht in Stahl, sondern in Frischeisen verwandelt. Man verminderte hierauf das Gebläse bis zu $1\frac{1}{2}$ und 2 Dec. Zoll Wasserhöhe im Windmesser, und fuhr damit beharrlich fort, bis sich endlich die Stahlsule (der Stahlschrei) bildete.

Bei der nächsten Heit-Aufsetzung wiederholte sich die Erscheinung, und das Roheisen fing an, in die vorhandne Stahlsule eine Grube zu graben. Bei dieser Gelegenheit wurde die Schlackenprobe No. 1 weggenommen. Die blose Verminderung des Gebläses war jetzt nicht mehr hinlänglich, um dem Uebel abzuhelfen, sondern das Gebläse musste auf 3 Minuten abgeschützt, dann aber wieder angelassen, behutsam vermehrt, und dabei zugleich Wasser (ohngefähr 6 Kannen) aufgegossen werden, worauf die Stahlfrischung aufs Neue begann, und die Schlackenprobe No. 2 weggenommen wurde.

Hr. Follin untersuchte späterhin beide Schlackenproben, und erhielt aus 100 Theilen

	von No. 1	von No. 2
Kieselsäure	13,30	9,20
Eisenoxydul	76,80	84,40
Manganoxydul	1,70	2,30
Talkerde	4,90	3,00
Kalkerde		1,40
Thonerde	2,10	1,90
	98,80	102,20

Diese Analysen stimmen mit meiner Analyse der Stahlfrischschlacke von Olshyttan *) zusammen, und zeigen dass

*) Untersuchung einer Frischschlacke vom Stahlheerde in Olshyttan von Sefström. *Jern-Kontorets Annaler*, 7 *Jahrgang*.

2 Grammen Schlacke gaben

Kieselerde	0,2585	mit 0,128 Sauerstoff
Eisenoxydul	1,6485	- 0,375 -
	1,9070	

ohne Zeichen von Kalkerde oder Thonerde. —

der Gehalt an Kieselerde $\frac{1}{8}$ vom Gewichte der Schlacke nicht bedeutend übersteigt. In der gewöhnlichen Eisenfrischschlacke dagegen darf der Kieselgehalt $\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{1}{3}$ vom Gewichte der Schlacke betragen.

Die Kunst beim Stahlfrischen beruht hiernach darauf, dass 1) das Roheisen in einem oxydirenden Feuer und so langsam eingeschmolzen wird, als nöthig ist, um eine bedeutende Menge desselben zu verkalken, und eine Schlacke mit vielem Eisenoxydul zu erhalten, *) und 2) dass man, wenn diess geschehen, die Temperatur vermehrt, damit diese strengschmelzende Schlacke zum Fluss kommen, und ihre frischende Wirkung auf das schmelzende Roheisen äussern kann, welches bei seiner Verwandlung in Stahl erstarrt, und sich zu Boden legt. Gelingt dieses nicht, so geschieht es, dass das Roheisen die schon gebildete Stahlsule wieder auflöst, und die ganze Masse in's Kochen kömmt. Als diess einst der Fall war, und ein zu stechender Wind das Uebel noch verschlimmerte, sah sich der Schmied gezwungen, den ganzen Heerd auszuräumen.

Für eine so beschaffne Frischerei scheint ein leicht frischendes Roheisen nöthig zu sein, und dennoch hat die Erfahrung gelehrt, dass das hiesige Stahlroheisen beim vollen Gaargange erzeugt sein muss. — Ich glaube die Ursache zu diesem Widerspruche in der Beschickung suchen zu müssen, und sie insonderheit durch die Analyse der Hohofenschlacke zu finden, zu deren Fertigung sich Hr. Schiölberg erbot; allein die Zusammensetzung der Schlacke zeigte nichts Ungewöhnliches, und gab, ohne zugleich auch die Bestandtheile der Erze zu kennen, noch keinen Aufschluss.

Hr. Schiölberg fand in 100 Theilen gedachter Hohofenschlacke, welche übrigens bei Erblasung des Stahlroheisens ausgezeichnet krystallinisch ausfällt, folgende Bestandtheile:

*) $\frac{5}{28}$ ist der gewöhnliche Abbrand.

Kieselsäure	55,808	Sauerstoff	28,998	
Kalkerde	24,062	-	6,747	
Talkerde	13,014	-	4,922	
Thonerde	2,689	-	0,977	× 2 = 26,256.
Eisenoxydul	3,272	-	0,745	
Manganoxydul	0,399	-	0,087	
	99,244			

Merkwürdig ist inzwischen dieser Schlacke der geringe Mangangehalt, aber wahrscheinlich geht, bei dem gaaren Gange des Ofens, der grösste Theil des Mangans mit in das Roheisen über.

Wie sehr man beim Produciren des Stahlroheisens den Hohofen im Fördern zu erhalten sucht, ergiebt sich daraus, dass auf 15 Tonnen Kohlen (circa 94 Kubik-Fuss) gewöhnlich nur 52 Lispund, à 20 ordin. Pfunde, Eisenstein aufgegeben werden, während bei Enblasung von Roheisen für die gewöhnliche Stangeneisen-Schmiede auf dasselbe Kohlenquantum über 70 Lispund kommen.

Das Erz aus welchem das Stahlroheisen gefertiget wird, ist übrigens arm, giebt nicht mehr als 30 Procent Roheisen, und gehört zu den beschwerlich zu verschmelzenden Erzen des Gusjöbergs und Sikasjöbergs.

VIII.

Mittheilungen aus Jern-Kontorets Annaler, 10. Jahrgang.

1.

Analysen schwedischer Hohofenprodukte.

a) *Hohofenschlacke von Dormsjö in Stora Kopparbergs Län.* — Anal. vom Hrn. Oberhohofenmeister Starbäck. — Eine bläulichweisse Email-Schlacke, welche mehr Kieselerde enthielt als zur Bildung von Bisilikaten nöthig war, doch aber auch zu wenig um alle Basen zu trisiliciren.

Aus 100 Theilen wurden erhalten:

Kieselsäure	61,053,	Sauerstoff	31,699	
Kalkerde	21,459	—	6,027	
Talkerde	9,226	—	3,571	
Thonerde	4,528	—	2,115	= 12,303
Manganoxydul	1,549	—	0,340	
Eisenoxydul	3,475	—	0,250	
	101,290			

$12{,}303 \times 2 = 24{,}606$; $12{,}303 \times 3 = 36{,}909$.

b) *Hohofenschlacke von Gesberg in Stora Kopparbergs Län.* Anal. vom Hrn. Geschwornen Sjögreen. — Ebenfalls Email-Schlacke, von Farbe lichtgrün, etwas blasig. —

100 Theile gaben:

Kieselsäure	61,06,	Sauerstoff	31,702	
Kalkerde	19,81	—	5,565	
Talkerde	7,12	—	2,756	
Thonerde	5,38	—	2,513	= 12,16
Manganoxydul	2,63	—	0,577	
Eisenoxydul	3,29	—	0,749	
	99,29			

$12{,}16 \times 2 = 24{,}32$; $12{,}16 \times 3 = 36{,}48$.

Auch hier war die Kieselerde zwar nicht zureichend zur Trisilicirung aller Basen, aber doch in grösserer Menge

vorhanden, als zur durchgängigen Bildung von Bisilikaten erfordert wurde.

Beide Untersuchungen a) und b) bestärkten in der Ansicht, dass die Email-Schlacken nicht allein in ihrem Aeussern, sondern auch in ihrer innern Zusammensetzung ganz bestimmt verschieden von glasigen oder krystallinischen Hohofenschlacken sind, denn die beiden letztern bestehen in der Regel nur aus Bisilikaten.

c) *Hohofenschlacke von Laxsjö in Stora-Kopparbergs Län.* Analys. vom Hrn. Åkerman. — Sie glich im Aeussern dem Tafelspathe, und wirklich stimmte auch ihre Zusammensetzung nahe mit der des Tafelspaths von Capo di Bove zusammen.

100 Theile gaben:				
Kieselsäure	51,847,	Sauerstoff	26,9184	
Kalkerde	30,354	—	8,5260	
Talkerde	7,350	—	2,8451	
Thonerde	0,350	—	0,1635	× 2 = 26,7774
Eisenoxydul	1,544	—	0,3516	
Manganoxydul	6,848	—	1,5025	
	98,293			

d) *Hohofenschlacke von derselben Hütte.* — Anal. vom Hrn. C. Rinman. Sie wurde bei denselben Eisensteinen vom Hästberg, Idkärrberg und Kalfberg erhalten, von denen die Schlacke c) kam, und der einzige Unterschied bestand blos darin, dass c) unter 13 Procent und d) unter 20,7 Procent Kalkzuschlag fiel.

100 Theile gaben:				
Kieselerde	56,027,	Sauerstoff	29,029	
Kalkerde	26,203	—	7,360	
Talkerde	6,737	—	2,607	
Thonerde	7,151	—	3,323	× 2 = 28,122
Eisenoxydul	1,650	—	0,375	
Manganoxydul	1,807	—	0,396	
	99,575			

Beide Schlacken c) und d) erwiesen sich als Bisilikate, aber merkwürdig war es, dass sich der Mangangehalt der

Schlacke verminderte, als man den Kalkzuschlag vermehrte, und sehr wahrscheinlich erzeugte dieser vermehrte Kalkzuschlag dafür nun ein manganhaltigeres Eisen.

Dieser Umstand giebt einen Fingerzeig wie aus gleichem Erze ein mehr und ein minder manganhaltiges Roheisen zu erblasen ist, indess dürften auch andere Umstände, wie z. B. ein Hungern des Ofens, zur leichten Reduktion des Mangans beitragen können, ohne dass immer die Gegenwart starker Kalkprocente in der Beschickung nöthig sein möchte. Wenigstens deuten die nächstfolgenden zwei Analysen auf etwas Aehnliches hin.

Das Roheisen, welches bei beiden Schlacken erzeugt wurde, war übrigens lichtgrau und etwas blasig, und dasjenige, welches sich beim stärkern Kalkzuschlage bildete, frischte sich leichter wie das andere.

e) *Eine dritte Schlacke von Laxsjö*, aus einer spätern Betriebsperiode, und bei nur 5,7 Procent Kalkzuschlag erlangt, erschien glasig und dunkelgrün, enthielt aber weisse krystallinische Partien. Beide Theile wurden vom Hrn. C. Rinman zu Ergründung des chemischen Unterschieds zwischen glasiger und krystallinischer Schlacke untersucht.

100 Theile von der glasigen Masse gaben:

Kieselsäure	59,465,	Sauerstoff	30,874		
Kalkerde	22,082	—	6,202	× 3 =	28,671
Talkerde	8,676	—	3,355		
Thonerde	1,131	—	0,528	× 2 =	4,608
Eisenoxydul	3,566	—	0,812		
Manganoxydul	4,397	—	0,964		
	99,388				33,279

100 Theile von der krystallinischen Masse gaben:

Kieselerde	58,950,	Sauerstoff	30,606		
Kalkerde	21,993	—	6,177	× 3 =	18,531
Talkerde	10,800	—	4,180		
Thonerde	3,040	—	1,419	× 2 =	12,676
Eisenoxydul	3,079	—	0,701		31,207
Manganoxydul	1,733	—	0,038		
	99,595				

Ausser dem Unterschiede im Mangangehalte, welcher schwerlich Einfluss auf das ungleiche Aeussere gehabt hat, liegt noch ein Unterschied darin, dass in der Glasschlacke ein Theil der Talkerde sich trisilicirt und ein andrer sich bisilicirt hatte, während in der krystallinischen Schlacke die gesammte Talkerde nur auf der Bisilikatstufe stehen geblieben war. Es scheint hiernach als krystallisirte reine Bisilikatsschlacke leichter, als die mit Trisilikaten gemischte, und diese Vermuthung gewinnt dadurch noch mehr Wahrscheinlichkeit, dass, wenn die Trisilikate sehr zunehmen, die Schlacke in Email übergeht. Das Roheisen welches man bei dieser dritten Schlacke erzeugte, war ebenfalls lichtgrau und etwas blasig.

f) *Hohofenschlacke von Ulfshyttan in Stora-Kopparbergs Län*, Anal. von Hrn. Johnsen aus Norwegen. — Diese Schlacke war im Bruche ausgezeichnet krystallinisch. Es war keine Laufschlacke, sondern ein sogenannter Galtcinder, wie die Schweden die Schlacke nennen, welche im Gestelle über dem Roheisen stehen bleibt, erst mit diesem zugleich austritt, und dann auf selbigem langsam erstarret.

100 Theile gaben:

Kieselsäure	50,891	Sauerstoff	26,42	
Kalkerde	23,358	—	6,56	
Talkerde	16,616	—	6,42	= 16,93
Thonerde	7,113	—	3,31	
Eisenoxydul	2,820	—	0,64	
Spur von Mangan				
	100,798			

Hier reichte, wenn die Thonerde mit als Base betrachtet wird, die Kieselerde nicht zu, um Bisilikate zu formiren. Es ist indess glaubhaft dass die Thonerde in dieser Verbindung acide Rolle spielte, und auf diese Art als negativer Körper auftrat, wie sie es im Augit und in der Hornblende thut.

g) *Hohofenschlacke von Uhrlsberg in Stora-Kopparbergs Län.* — Glasschlacke untersucht vom Herrn Mag. Berell.

Kieselsäure	57,22,	Sauerstoff	29,70	
Kalkerde	23,00	—	6,46	
Talkerde	8,78	—	3,39	
Thonerde	8,58	—	4,01	× 2 = 29,08
Eisenoxydul	1,16	—	0,35	
Manganoxydul	1,13	—	0,33	
	99,88			

h) *Hohofenschlacke von Edsbro in Stockholms Län.* — Anal. vom Hrn. Follin. — Email-Schlacke von weisser, in's Blaue sich ziehender Farbe. Man erhielt sie in der 17. Schmelzwoche 1824, bei Producirung eines ganz ausgezeichnet festen Roheisens.

Kieselsäure	58,1,	Sauerstoff	30,1	
Kalkerde	18,4	—	5,16	
Talkerde	13,5	—	5,22	
Thonerde	5,1	—	2,38	× 2 = 27,98
Eisenoxydul	1,0	—	0,27	
Manganoxydul	4,4	—	0,96	
	100,5			

Diese Schlacke enthielt Bisilikat mit einer Portion Trisilikat, wogegen die gewöhnliche graubraune und krystallinische Schlacke von Edsbro Bisilikate mit einer Portion Singulosilikat enthält.

Dass die Gegenwart der Trisilikate in der Schlacke hier mit der Festigkeit des Eisens in Verbindung gestanden haben mag, lässt sich aus der Erfahrung abnehmen, dass zu Edsbro das Eisen immer in der Maase an Festigkeit gewinnt, in welcher der Kieselreiche Utö-Eisenstein in der Beschickung vermehrt wird; dass aber die Erzeugung festen Eisens nicht allein von dem Gehalte an Kieselerde in der Schlacke abhängen kann, geht schon aus dem einzigen Beispiel hervor, dass das Roheisen von Edsbro weit fester als das Roheisen von Dormsjö ist, obgleich die gewöhnli-

che Schlacke von Edsbro viel weniger Kieselerde enthält, als die Schlacke von Dormsjö. Die Legirungen, und insonderheit die elektro-negativen Körper die aus der Beschikkung in das Roheisen übergehen, sind es ohnstreitig welche hauptsächlich die Festigkeit des letztern bedingen, und Schwefel, Arsenik und Phosphor dürften unter ihnen nicht die unbedeutendste Rolle spielen.

i) *Sublimat vom Hohofen zu Hasselö in Norwegen.* — Analys. durch Hrn. Johnsen. — Es war dasselbe lichtgraue und bisweilen weisse Sublimat welches sich bei vielen Hohöfen theils auf der Gicht, theils an der Brust absetzt, und mit zu Beurtheilung des Ofenganges dient.

Kieselsäure	4,512
Thonerde	1,259
Eisenoxyd	12,687
Zinkoxyd	78,789
	97,247

2.

Einfluss des Temperaturwechsels auf das Aeussere der Hohofensschlacken.

Herr Starbäck suchte durch nachfolgende Versuchsreihen zu beweisen, dass der äussere Unterschied zwischen opaker krystallisirter und glasiger Hohofenschlacke blos Folge der Temperatur, nicht aber einer chemischen Verschiedenheit sei, und dass er vornehmlich auf der Geschwindigkeit beruhe, mit welcher die Schlacke aus dem fliessenden in den festen Zustand übergeht.

A) Nachbenannte Schlacken wurden etwas zerstossen, dann jede für sich in einen Tiegel eingelegt, und dieser locker mit einem Deckel bedeckt. Die Tiegel wurden vor die Esse gebracht und ½ Stunde dem Gebläsefeuer ausgesetzt, worauf man sie rasch aus dem Feuer nahm, und so geschwind wie möglich abkühlte.

Dabei war das Verhalten der Schlacken Folgendes:

a) *Krystallisirte Schlacke von Gäsjö in Norberg*, von dunkelaschgrauer Farbe mit Uebergängen in roth und blau.

Nach dem Umschmelzen erschien sie als vollkommen klares und durchscheinendes Glas von grasgrüner Farbe.

b) *Blättrig-krystallisirte Schlacke von Borns Hohofen in Nora*, von licht aschgrauer Farbe. — Nach dem Umschmelzen erschien sie als klares, meergrünes Glas.

c) *In feine Nadeln krystallisirte Schlacke von Guldsmedshyttan in Nora*, von schwarzgrauer Farbe. — Nach dem Umschmelzen ebenfalls als klares, meergrünes Glas erscheinend.

d) *Derbe Schlacke von Söderforss Hohofen in Upland*, von licht gelblichgrauer Farbe. — Nach dem Umschmelzen srschien sie als ein russbraunes Glas, fast dem Rauchtopas gleich.

e) *Krystallisirte Schlacke von Söderforss*, von lichter braungelber Farbe. — Sie hatte beim Umschmelzen den Tiegel zerfressen und war ausgelaufen. Der Rückstand war ein Glas, dem Ansehen nach, dem Vorigen gleich.

f) *Blaulichweisse Email-Schlacke von Gesberg in Norrbärke*, und

g) *Weisse Email-Schlacke von Dormsjö in Garpenberg* veränderten sich durch Umschmelzung durchaus nicht.

B) Obiger Versuchsreihe, welche bewiesen hatte, dass durch bloses Umschmelzen und hastiges Erkalten krystallisirte Schlacke in glasige verwandelt werden könne, folgte eine zweite. Diese zweite sollte vorzüglich zeigen, ob nun entgegengesetzt durch blosses Umschmelzen und langsames Erkalten glasige Schlacken in krystallinische zu verwandeln sind. Zu diesem Ende wurden nachverzeichnete Schlacken zwar auf oben beschriebene Art umgeschmolzen, allein die Tiegel nach halbstündigem Aufblasen nicht sogleich vom Feuer genommen, sondern es wurde der Heerd nochmals mit glühenden Kohlen gefüllt, verschlossen, und alles unberührt sechs Stunden der langsamen Abkühlung überlassen.

a) *Schlacke von Gäsjo Hohofen.* — Vor der Umschmelzung vollkommen glasig, durchscheinend und grasgrün. —

Nach der Umschmelzung und langsamen Erkaltung durch und durch krystallisirt und von Farbe aschgrau, in's Rothblaue sich ziehend.

b) *Schlacke von Bornshütte in Nora.* — Vor der Umschmelzung glasig und meergrün. — Nach der Umschmelzung und langsamen Erkaltung opak, im Bruche krystallinisch, von Farbe graulich-weiss.

c) *Email-Schlacken von Dormsjö und Gesberg.* — Sie bliebsn auch diesmal völlig nnverändert.

Beide Versuchsreihen hatten also wirklich bestätiget, was durch sie bestätiget werden sollte.

Als einen weitern Beleg für den Einfluss des Temperaturwechsels auf das Aeussere der Schlacke, führt Herr Starbäck noch die sehr gewöhnliche Erscheinung auf, dass Hohofenschlacken, welche aus dem Gestelle geronnen und über heissen Sand geflossen sind — in so fern sie nicht zur Klasse der Email-Schlacken gehören — im Bruche und auf ihrer untern Seite krystallinisch, dagegen an der Oberfläche, welche von der Luft getroffen wurde, und geschwinder erkaltete, mehr und weniger glasig ausfallen.

Die Email-Schlacken bleiben unter allen Umständen durch ihre ganze Masse hindurch unverändert, was ihnen einen bestimmten Charakter giebt, und auf eine eigenthümliche chemische Zusammensetzung hinweist. Sie werden vorzüglich bei Hütten angetroffen, wo man neben andern Eisensteinen auch magnetische oder Blutsteinartige Dürrerze (d. s. solche welche einen vorwaltenden Quarzgehalt besitzen) verarbeitet. Auch kommen sie immer häufiger im Anfange einer Kampagne als später vor; ferner gern dann, wenn der Ofen im Fordern ist, so wie überhaupt wenn sich viel Kieselerde in der Beschickung befindet, und also entweder mehr Kalk oder mehr Eisenstein mit überschüssigen Basen zu Erleichterung der Schmelzung verlangt wird. Nach Befriedigung dieses Verlangens erhält die Schlacke gewöhnlich ein ganz andres Ansehen.

Uebrigens ist die Email-Schlacke zu spröde, um sich zu irgend einem ökonomischen Gebrauche zu eignen. Die glasigen und krystallinischen Schlacken dagegen besitzen mehr Festigkeit, und lassen sich mit Vortheil zu Mauerziegeln verwenden.

3.

Der Glimmer und die Glimmerschlacke von Garpenberg.

Die, in der Schlackenhalden der Dalekarlischen Kupferhütte zu Garpenberg vorkommende, glimmerähnliche Schlacke, hat von jeher die Aufmerksamkeit der Bergverständigen erregt, bis endlich vor einigen Jahren Hr. Professor Mitscherlich ihre Analyse unternahm. (Abhandl. der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin für 1822 — 1823). Da fand sich denn dass diese Schlacke in ihrer Zusammensetzung wirklich dem gewöhnlichen Glimmer sehr nahe kam, doch sich von Letzterem noch dadurch wesentlich unterschied, dass in ihr das Kali durch Kalkerde substituirt war.

Herr Geschworner Eggertz, unschlüssig ob nicht der in Garpenbergs Grube vorkommende dunkle Glimmer mehr als Chlorit angesehen werden müsse, übergab davon Hrn. Prof. Sefström eine Probe, welcher ihn sehr leicht schmelzend fand, und dadurch zu der Vermuthung veranlasst wurde, dass die Garpenberg'sche Glimmerschlacke nichts anders als solcher zusammengeschmelzter Glimmer sei, aus welchem der zugeschlagne Kalk einen Theil des Kalis ausgeschieden habe. Her Johnsen aus Norwegen unterwarf hierauf gedachten Glimmer einer Zergliederung.

Von den nachfolgenden Analysen ist

No. 1: Hrn. Johnsen's Analyse des Glimmers von Garpenberg,

No. 2 - Mitscherlich's Analyse der Glimmerschlacke von Garpenberg und

No. 3 - Klaproth's Analyse des schwarzen sibirischen Glimmers.

	No. 1	No. 2	No. 3
Kieselsäure	39,984	47,31	42,0
Thonerde	11,306	5,74	11,5
Eisenoxyd	20,932	28,91	22,0
Manganoxyd	7,420	0,48	2,0
Talkerde	6,370	10,17	9,0
Kalkerde	—	6,23	—
Kali	13,200	1,05	10,0
	99,212	99,89	96,5.

Der Unterschied zwischen 1 und 2 rührte hauptsächlich von der Einwirkung des zugeschlagnen, sehr kiesel- und talkhaltigen Kalkes her. —

4.

Analyse eines Zinngekrätzes.

Als man vor einigen Jahren bei der Eisenhütte Closter in Schweden beim Einschmelzen des zur Blechverzinnung bestimmten Zinns, zufällig russischen statt andern Talg als Schutzmittel gegen die Oxydation anwendete, so erstarrte ein Theil des Zinnes, und trat in Gestalt schaumiger Klümper, über die Oberfläche des flüssigen Metalles.

Dieser Auswurf wurde von Herrn C. Rinman untersucht, und von folgender procentalischer Zusammensetzung gefunden.

Zinn	95,915
Antimon	0 800
Arsenik	1,397
Eisen	1,712
Kupfer	1,166
	100,990

Herr Professor Selström vermuthet, dass es der Arsenik und Antimongehalt war, welcher die Koagulirung verursachte, obgleich er selbst gestehet, dass ihm eine Erklärung dafür noch mangle.

Vielleicht können von dieser Erfahrung diejenigen Nutzen ziehen, denen an Herstellung reinen Zinns gelegen ist. —

5.

Analysen verschiedner Kalksteine.

a) *Urkalk*, welcher als Fluss bei Tansâ-Hohofen in Schweden angewendet wird. — Anal. von Hrn. Zachrisson.

100 Theile gaben:

Kohlensauern Kalk	68,6
Kieselsäure	14,9
Kalkerde	6.4
Talkerde, gemischt mit Mangan	9,3
Eisenoxydul	0.1
	99.3

b) *Urkalk von Gubbo Kalkbruch in Nordberke.* — Anal. von Hrn. Rinman.

100 Theile gaben:

Kieselsäure	3,687
Kohlensauren Kalk	91,951
Kaustischen Kalk	1,456
— Talk	1,313
Thonerde	0,494
Manganoxydul	1,092
	99,993.

c) *Urkalk von Pardixân.* — Anal. von Hrn. Morell.

100 Theile gaben:

Kieselsäure	20,00
Kohlensauren Kalk	60,76
Kalkerde	8,41
Talkerde	4,65
Thonerde	4,32
Eisenoxydul	1,62
Manganoxydul	0,60
Verlust	0,14
	100,00.

6.

Fahluns und Orijervis fündiger Quarz.

Die Lagerstätte, auf welcher die Kupfergrube zu Fahlun in Dalekarlien ihre Baue verführt, besteht zum Theil

in einer grossen Quarzmasse mit eingesprengtem Kupferkies. Das Erz von diesem Theile der Lagerstätte führt den Namen Harterz oder Quarzerz (Hårdmalm eller Quartsmalm) und der Quarz an sich wird, seiner Kupferkiesführung wegen, fündiger Quarz (fyndiga quartz) genannt.

Ein andrer sogenannter fündiger Quarz, welcher ebenfalls Kupferkies führt, kömmt zu Orijervi in Finnland vor. Beide Sorten, die Dalekarlische und die Finnische, sind einander in ihrem Aeussern sehr ähnlich, und bei beiden ist dieses Aeussere ganz eigenthümlich.

Die Farbe ist mehr und weniger dunkelgrau, die Absonderung körnig, der Bruch kleinsplittrig und muschlich, der Glanz, Fettglanz, das spez. Gewicht 2,721 bis 2,804. (die Stuffen, an denen das Letztere untersucht wurde, waren indess nicht ganz frei von fein eingesprengtem Kupferkies). Uebrigens ist das Fossil an den Kanten durchscheinend. —

Diese Charaktere erweckten in Hrn. Professor Sefström in Fahlun die Vermuthung, dass der sogenannte fündige Quarz kein reiner Quarz, sondern entweder ein eigenes Mineral oder eine besondere zusammengesetzte Gebirgsart sei, welche aus Quarz, Dichroit und Fahlunit bestehe.

Dichroit und Fahlunit umgeben ihn übrigens in Fahlun auf allen Seiten, und auch in Orijervi wird er von Dichroit begleitet.

Hr. Professor Sefström veranlasste hierauf Hrn. Johnsen sowohl den Fahluner als den Finnischen fündigen Quarz zu analysiren. Hierzu wurden zwei Stücken ausgesucht, nämlich:

1) fündiger Quarz von dem Arbeitsplatze Ålkistan in der Lovisae-Grube bei Fahlun, und
2) fündiger Quarz von dem Grubenbezirke Norra väggen, aus den westlichen Gruben bei Orijervi, und aus 32 Klaftern Tiefe.

Es ergaben sich folgende procentalische Zusammensetzungen

	1.	2.
Kieselsäure	82,008	85,492
Thonerde	4,149	1,472
Talkerde	2,952	1,942
Eisenoxyd	10,575	6,177
	99,684	99,083

Ausserdem fand sich im Quarze von Fahlun (1) noch eine Spur von Kalk. — Kali wurde nicht nachgesucht.

Auch Hr. Bergmeister Bredberg beschäftigte sich mit Analysen des Fahluner fündigen Quarzes. Er untersuchte 2 Sorten desselben, nämlich:

1) einen vom Arbeitsplatze Enghiens, und
2) einen vom Arbeitsplatze Pedellen.

Letzterer war mehr drusig, und überhaupt dem gemeinen Quarze ähnlicher.

100 Theile gaben

	bei 1.	bei 2.
Kieselsäure	83,48	92,80
Thonerde	4,38	0,90
Talkerde	2,13	0,79
Eisenoxydul	9,38	5,00
	99,37	99,49.

Nach allen diesen Analysen zu urtheilen, ist der fündige Quarz keine eigene Mineralspecies, wohl aber eine besondere geologische Species. Als Letztere verdient er alle Aufmerksamkeit, und zwar um so mehr, als man ihn bis jetzt noch nicht anders als mit Kupfererzen vergesellschaftet angetroffen hat.

Nachschrift.

Hr. Professor Breithaupt, welchem der O. H. A. Assessor Winkler einst ein Stück fündigen Quarz von Fahlun mittheilte, äusserte sich darüber schriftlich wie folgt:

„Dieser fündige Quarz scheint ein Gemenge zu sein, in welchem jedoch Dichroit der vorherrschende Theil ist. An dünnen Stellen nimmt man selbst die blaue Farben-

wandlung nicht undeutlich wahr. Eingesprengt findet sich magnetisches Eisenerz, Kupferkies u. s. w. Ob eigentlicher Quarz im Gemenge sei? lässt sich wegen Zartheit der zusammengesetzten Theile mineralogisch nicht ausmachen. Ich dächte aber dieses Stück könnte seinem harten glasigen Bestandtheile nach, auch blos Dichroit sein. — Für ein besonderes Mineral kann ich's nicht halten."

7.

Analyse einer Eisensaue von Riddarhyttan.

Das Kupfererz, welches auf der Kupferhütte Riddarhyttan in Westmanland verschmolzen wird, führt vieles Eisenerz bei sich. Letzteres giebt Veranlassung zu Bildung von Eisensauen, welche von jeher, und vorzüglich als man noch keine Quarzzuschläge anwendete, die Sulu- oder Roharbeit sehr belästigten, indem dasjenige Eisen, zu dessen Verschlackung die in der Beschickung befindliche Kieselerde nicht hinreichte, sich zu halbgefrischten Massen reducirte, in denen Kupferstein- und Schlackentheile mechanisch eingemengt verblieben. Eine solche, im Octbr. 1825 von Riddarhyttan mit nach Fahlun gebrachte Masse wurde von Hrn. Schiölberg analysirt, und von folgender procentalischer Zusammensetzung gefunden.

Metallisches Eisen	80,49
— Kupfer	2,50
— Kobalt	0,31
Schwefel	1,39
Kieselsäure	8,31
Kalkerde	3,17
Talkerde	1,52
Manganoxydul	3,02
	100,71.

IX.

Notizen.

1) *Bereitung eines leichtzündenden Platinschwammes.*

Um einen Platinschwamm welcher das Gemenge von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas schnell entzündet, zu erhalten, muss man nach Herrn Planiawa *) eine vollkommen neutrale Auflösung des salzsauren Platinoxydes dazu anwenden, oder wenigstens aus einer nicht neutralen Auflösung den durch Salmiak gefällten Niederschlag, nach dem Trocknen, mit flüssigem reinem Ammoniak befeuchtet, in einen Platintiegel eindrücken, und so lange durch und durch glühen lassen, bis kein Chlorgeruch mehr wahrnehmbar ist. Er muss dann in einem Glase mit eingeschliffenen Stöpsel aufbewahrt werden. Der so bereitete Schwamm zündete selbst einige Grade unter 0°R.

2) *Verbesserung an Kerzen.*

Murray taucht den baumvollnen Docht in Kalkwasser, in welchem er eine ansehnliche Menge salpetersaures Kali aufgelöst hat, (chlorsaures Kali ist noch besser aber zu kostspielig für den gewöhnlichen Gebrauch) auf diese Weise erhält er eine reinere Flamme und ein stärkeres Licht, die Verbrennung geschieht vollständiger und deshalb wird das Putzen fast so unnöthig als bei Wachskerzen, überdiess rinnen auch die so behandelten Lichter nicht. Die Döchte müssen völlig trocken sein ehe sie in den Talg gebracht werden. *Brewster's Edinb. Journ. of Sc. Octbr.* 1828.

3) *Verkauf von Platin und Platingeräthschaften.*

Herr Universitätsmechanikus Inspector Apel zu Göttingen, hält von jetzt an ein Lager von Platin, zu dem

*) *Baumgartner's und Ettinghausen's Zeitschrift für Phys. u. Mathematik. Bd.* 5. 9.

Werthe von 10, — 12,000 Franken, und ist dadurch in den Stand gesetzt eine jede Bestellung auf dieses Metall und daraus gefertigte Geräthschaften sogleich zu besorgen. Vorzüglich hat derselbe viel dickes Blech um grosse Tiegel, Abrauchschaalen etc., daraus treiben zu können. Der Preis ist für solche Geräthe wenn sie blos getrieben sind; incl. des Arbeitslohns, 4½ Rthlr. p. Loth. Solche Sachen die abgeschliffen und polirt sind, kosten etwas mehr. Platinabfall zu Auflösungen kostet das Loth 3½ Rthlr. Alte Platingeräthe werden im Tausch angenommen.

Intelligenzblatt.

Zusammenstellung der in den letzten 30 Jahren in der Gerberei und Lederfabrikation gemachten Beobachtungen und Verbesserungen. Von *Johann Carl Leuchs.* Mit Holzschnitten. Nürnberg, polytechnische Verlagshandlung von *C. Leuchs u. Comp.* 1828. 8. VIII. u. 184 S.

„Zweck dieses Werkes ist es nicht, die Gerberei zu lehren, sondern nur die neuen wenigen bekannten Beobachtungen zusammenzustellen, weil viele derselben dem praktischen Gerber noch nicht gehörig bekannt geworden sind und manche, die an sich von wenig Werth sind, doch zu neuen Ansichten und brauchbaren Abänderungen des bisherigen Verfahrens führen können.“

„So viel Schriften wir auch schon über Gerberei haben, so fehlt es doch an einer solchen Zusammenstellung, die gerade für den praktischen Gerber vom grössten Werthe ist u. s. w.“ So spricht sich der Verfasser in der Vorrede dieses nützlichen Werkes aus, und wir haben dieser kurzen Charakteristik desselben in der That nichts weiter beizufügen als die Versicherung, dass der Hr. Verf. mit gewohnter Sorgfalt und Vollständigkeit alles in seinen Plan gehörige gesammelt und mit solcher Deutlichkeit dargestellt hat, dass seiner Schrift der verdiente Beifall gewiss zu Theil werden wird. Alle künftigen wichtigen, neuen Verbesserungen in der Gerberei wird der Verf. von Zeit zu Zeit in besondern Nachträgen mittheilen.

Anleitung zur Verfertigung der Glasflüsse, künstlicher Edelsteine, Emaille und der Schmelzfarben, des Auftragens des Silbers, Goldes und Platines, so wie auch der Kupferstiche auf Porzellan und Steingut; nebst der Beschreibung der chemischen Vorkenntnisse aller dahin einschlägigen Waaren, der Zubereitung der chemisch-reinen Erden, Metall-Kalken, und der alten, so wie der neuesten Säuren auf der auf Reinheit gemischten Prüfungen. Ein Handbuch

für u. s. w. Von *G. C. M. Müller*, Chemiker. Regensburg, 1828 bei *Reitmayr*. XIV u. 404.

Vorstehende Zeilen, deren Sinn uns nicht hinlänglich klar geworden ist, bilden den Titel eines traurigen Machwerkes, vor dessen Ankaufe zu warnen Pflicht ist. Vergebens wird man eine brauchbare Belehrung über die auf dem Titelblatte genannten Gegenstände suchen, denn sie sind nur auf den letzten Blättern auf das Magerste, nach einigen bekannten Aufsätzen, abgethan. Dagegen findet man eine Art von chemischem Wörterbuch, dessen einzelne Artikel ohne Sinn und Verstand aus *Ure's chemischem Wörterbuch, Berzelius Lehrbuch der Chemie, Wurzer's populärer Chemie* und *Erdmann's populärer Darstellung der neuern Chemie*, ohne andere Abänderungen als einige sinnentstellende Druckfehler, abgeschrieben sind. Die Nachweisung der Seitenzahlen der Originale ist überflüssig, da sie jedermann leicht selbst auffinden wird, der sich die Mühe dazu nehmen möchte.

Lehrbuch der Experimentalphysik oder Erfahrungs-Naturlehre von *Jean Baptiste Biot*. Zweite Auflage der deutschen Bearbeitung. Mit Hinzufügung der neuern und einheimischen Entdeckungen von *Gustav Theodor Fechner*. Erster Band. Leipzig 1828. Verlag von *Leopold Voss*.

Dass im Laufe weniger Jahre schon die zweite Auflage der deutschen Bearbeitung dieses trefflichen Werkes nöthig wurde, gereicht ihm gewiss zur besten Empfehlung und es genügt daher schon, nur das Erscheinen derselben den Lesern anzuzeigen. Hatte der geehrte Bearbeiter der deutschen Ausgabe sich schon bei der frühern Auflage nicht begnügt eine blosse Uebersetzung zu liefern, sondern dieselbe reichlich mit Zusätzen und Erläuterungen ausgestattet und dadurch ihren Werth erhöhet, so gilt diess im weit höhern Maase noch von dieser zweiten, indem er durch die Fortschritte der Physik in der Zeit, seit Erscheinen der letzten franz. Ausgabe, genöthigt war, das Original theilweis ganz umzugestalten, wodurch er sich ein dankbar anzuerkennendes Verdienst erworben hat. Leicht wird man bei Vergleichung der neuen Ausgabe mit der ersten, oder noch besser mit dem Originale, ihre grossen Vorzüge vor letzteren erkennen und das baldige Erscheinen der folgenden Bände, die namentlich durch die Bearbeitung der Elektricitätslehre aus der Feder des

Hrn. Dr. *F.* einen ganz eigenthümlichen Werth erhalten müssen, um desto sehnlicher wünschen.

Jahrbücher des Kaiserlichen Königlichen polytechnischen Instituts in Wien. In Verbindung mit den Professoren des Institutes herausgegeben von dem Direktor *Johann Joseph Prechtl.* Dreizehnter Band. Wien 1828. Bei *Carl Gerold.*

Statt aller Empfehlungen, deren diese Jahrbücher, bei ihrem anerkannten Werthe, nicht bedürfen, stehe hier eine kurze Anzeige des reichen Inhaltes dieses neuesten Bandes: 1) Ueber die Beschaffenheit, den Gebrauch und die Verfertigung der beweglichen Büchereinbände des Herrn *Decourdemanche.* Von *Altmütter.* 2) Methode die Krümmungshalbmesser eines Objektivglases zu messen, angewendet auf die Untersuchung einiger Frauenhoferscher Objektive. Von *Stampfer.* 3) Ueber die Theorie der achromatischen Objektive, besonders der Frauenhoferschen. Von *demselben.* 4) Ueber *Barlow's* neue Einrichtung eines achromatischen Fernrohres. Vom *Herausgeber.* 5) Ueber die Bedeutung und den Werth der in verschiednen Arten von Fabriken üblichen Numerirung. Von *Karmarsch.* 6) Von dem chinesischen Instrumente Scheng. Vom *Herausgeber.* 7) Hr. *Roger's* Verbesserung in der Construktion grosser achromatischer Fernröhre. Vom *Herausgeber.* 8) Entwicklung einiger geometrischer Sätze. Von *Burg.* 9) Neue Ableitung des Kräfte-Paralellogramms. Von *demselben.* 10) Repertorium der Erfindungen und Verbesserungen in den technischen Künsten und Gewerben. Von *Karmarsch.* 11) Verzeichniss der in der östreichischen Monarchie im Jahre 1827 ertheilten Patente.

Neue Lehrbücher der technischen Chemie.

Der zweite und letzte Band von *Kastners* Theorie der Polytechnochemie (vergl. d. J. Bd. I. 606) ist nun erschienen, was wir Allen denen, die sich mit dem ersten Bande befreundeten, anzuzeigen nicht verfehlen. Bei dieser Gelegenheit machen wir die Leser darauf aufmerksam, dass zur Ostermesse d. Jahres im Verlage der *Keyserschen* Buchhandlung in Erfurt ein Werk erscheinen wird, unter dem Titel:

Die Grundsätze der Chemie, mit besondrer Berücksichtigung ihrer technischen Anwendung, in einer Reihe allgemein fasslicher Vorlesungen entwickelt, und durch viele Versuche erläutert, für Fabrikanten, Künstler und Gewerbtreibende, vom Dr. *J. B. Trommsdorff.* (Mit Abbildungen chemischer Geräthschaften.)

Der Name des Verf. lässt Ausgezeichnetes erwarten, daher nur noch die Bemerkung, dass der Subscriptions-Preis dieses gegen 50 Bogen starken Werks auf 1 Thlr. 7½ Sgr. für das Alphabet festgesetzt worden ist, so dass der Preis des Ganzen 2½ Thlr. nicht übersteigen wird.

Auch der Herausgeber dieses Journ. ist seit längerer Zeit mit einer Bearbeitung der technischen Chemie beschäftigt, deren erster Band, wenn anders mehrere zum Behuf der Ausarbeitung noch anzustellende Experimental-Untersuchungen das Erscheinen nicht zu lange verzögern, gegen Ende dieses Jahres, im Verlage von *J. A. Barth* in Leipzig, erscheinen wird, welchem der zweite und letzte in kurzer Zeit folgen soll. So weit nur des Verf. Verhältnisse es gestatten, wird er seinem Werke nicht nur durch Vollständigkeit, besonders auch hinsichtlich der Literatur, sondern auch durch Prüfung vieler, bisher nur auf Autorität angenommener Angaben, und durch eigenthümliche Untersuchungen, einigen Werth zu verleihen suchen. Möge diese vorläufige Anzeige freundlich aufgenommen werden.

Literarischer Anzeiger.

1829. No. I.

(Dieser literarische Anzeiger erscheint monatlich und wird dem *Journale für technische und ökonomische Chemie* herausgegeben von *O. L. Erdmann* und den *Annalen der Physik und Chemie* herausgegeben von *J. C. Poggendorff* beigeheftet. Die Insertionskosten betragen für die enggedruckte Zeile 1 Gr. no. B. Z.)

Künftigen Ostern erscheint im Verlage der *Keyser'schen* Buchhandlung in *Erfurt* folgendes in einer gemeinfasslichen Sprache geschriebene Werk:

Die

Grundsätze der Chemie

mit besonderer Berücksichtigung ihrer technischen Anwendung für Fabrikanten, Künstler und Gewerbtreibende,

von

Dr. *J. B. Trommsdorff.*

Mit Abbildungen chemischer Geräthschaften.

Es wird gegen 50 Bogen in gr. 8. stark werden, und der Subscriptionspreis dafür $2\frac{1}{4}$ Thlr. seyn. Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen an, woselbst auch ausführliche Ankündigungen zu erhalten sind.

O. L. Erdmann's

Journal für technische und ökonomische Chemie,

auch unter dem Titel:

Die neuesten Forschungen im Gebiete der technischen und ökonomischen Chemie.

Leipzig, bei *J. A. Barth*

erscheint auch in diesem Jahre unter derselben Form, wie bisher. Dankbar für die nachsichtsvolle Aufnahme, welche dem ersten nun vollständig erschienenen Jahrgange zu Theil geworden ist, werden Herausgeber und Verleger sich bemühen, demselben auch für die Zukunft den Beifall seiner Leser zu sichern, und deren Theilnahme zu erhöhen. Insbesondere wird der Herausgeber weder Aufwand noch Mühe sparen, um die Aufgabe, welche er sich beim Beginn seiner Arbeit stellte: vollständige Darlegung aller Fortschritte der gesammten technischen und ökonomischen Chemie, immer befriedigender zu lösen, daher denn auch künftighin, mehr noch als es bisher geschehen konnte, neben den Journalen auch die grösseren selbstständigen neuen Werke des In- und Auslandes benutzt werden sollen. Die Grundsätze, nach welchen bisher bei der Aufnahme des Ausländischen verfahren wurde, erhielten mit so weniger Ausnahme den Beifall der Sachkundigen, dass sie auch fernerhin als Richtschnur dienen werden.

Was endlich die mitzutheilenden Originalarbeiten, als den wichtigsten Theil des Ganzen, anbetrifft, so haben noch mehrere der ausgezeichnetsten deutschen Chemiker sich den bisherigen geehrten Herren Mitarbeitern angeschlossen, und den Herausgeber theils mit der freundlichen Zusage ihrer thätigen Mitwirkung,

theils schon mit Abhandlungen für das Journal beehrt, die demnächst erscheinen werden.

Möge denn auch das lesende Publikum sich immer mehr für dieses mit Sorgfalt gepflegte Unternehmen interessiren! (Das Nähere über die Fortführung desselben enthält die besonders ausgegebene in allen Buchhandlungen zu findende ausführlichere Anzeige.)

Das 1e Heft von 1829 ist so eben versandt, der Preis des Jahrgangs von 3 Bänden oder 12 Heften bleibt unverändert 8 Thlr.

Praemie

für die Herren Subscribenten auf die

Pharmacopoea Borussica, deutsch und lateinisch, mit Anmerkungen und Zusätzen von Dr. *C. W. Juch.* Vierte, völlig umgearbeitete Auflage von *W. Raab* und und *Trautwein.* Mit einer Vorrede von Dr. *J. W. Buchner.* gr. 4. Zweiter Subscriptionspreis 3 Thlr. sächs.

Die Verlagshandlung hat sich entschlossen den jetzt im zweiten Subscr. Preis zu 3 Thlr. sächs. eintretenden Subscribenten folgendes Werk als Prämie gratis zu überlassen:

***Juch*, Dr. *C. W.*, Handbuch der Apothekerkunst, nach den neuesten Entdeckungen und Ansichten systematisch zusammengestellt; nebst einem Anhange: die elegante Pharmazie. 34 Bogen in gr. 8. Ladenpreis 1 Thlr. 12 Gr.**

Fünfhundert Exemplare dieses Werkes sind zu diesem Behufe bestimmt; wenn diese verbraucht sind, haben die später über diese Zahl eintretenden Subscribenten, wenn sie dieses Handbuch besitzen wollen, ausser dem Subscriptionspreis von 3 Thlr. noch die kleine Nachzahlung von 16 Gr. zu machen. — Auch diejenigen, welche die Pharmacopoea bereits im ersten Subscriptionspreis haben, können sich gegen Nachzahlung von 16 Gr. in den Besitz des Handbuchs der Apothekerkunst setzen.

Alle Buchhandlungen des In- und Auslandes sind mit Exemplaren der Pharmacopoea versehen und nehmen fortdauernd Bestellungen an.

In *Leipzig* empfiehlt sich *J. A. Barth.*

Bei *J. A. Barth* in *Leipzig* ist erschienen:

Becker, Dr. *W. G.*, neue Untersuchungen über die Lebenskraft organischer Körper, mit vorzüglicher Hinsicht auf den Bildungstrieb. 2 Theile. gr. 8. 1 Thlr. 21 Gr.

Beobachtungen, auserlesene, der wetteifernden medicinischen Gesellschaft in Paris. 3 Bände. gr. 8. 4 Thlr.

Ehrlich, J. A., chirurgische auf Reisen und vorzüglich in den Spitälern zu London gemachte Beobachtungen, nebst Angabe verbesserter Operationsarten und Abbildung neuer Instrumente. 2 Bände. Mit Kupfert. gr. 8. 2 Thlr. 12 Gr.

* *Funck, H. C.*, cryptogamische Gewächse des Fichtelgebirges, in natürlichen Gestalten gesammelt. 1 — 34s Heft. 4. brosch. à 18 Gr. 25 Thlr. 12 Gr.

* — — Deutschlands Laubmoose, ein Taschenherbarium zum Gebrauche auf botanischen Excursionen. 8. geb. 18 Thlr.

Ankündigung und Plan

des pharmaceutischen Institutes zu Jena.

Die bedeutenden Fortschritte, welche die Naturwissenschaften überhaupt, und die Chemie insbesondere der neuern Zeit verdanken, haben bekanntlich den wesentlichsten Einfluß auf die Pharmacie ausgeübt, ja, sie haben diese Kunst zu einer selbstständigen Wissenschaft erhoben. Eben darum verlangt aber der wichtige Beruf des Pharmaceuten gegenwärtig eine ganz andere Ausbildung desselben, als früherhin, eine Ausbildung, die, in der Regel wenigstens, in den Officinen und während der sogenannten Lehrzeit des Pharmaceuten schwerlich zu erlangen seyn möchte. Daß dem so sey, ist auch allgemein anerkannt worden, und es besucht gegenwärtig eine nicht geringe Anzahl junger, mit dem Praktischen ihres Faches zum Theil vertrauter Pharmaceuten zur Erreichung einer wissenschaftlichen Ausbildung die Hochschulen Deutschlands.

Mehrfache, aus der Eigenthümlichkeit der frühern Bildung, so wie auch aus der Wichtigkeit des künftigen Berufes dieser jungen Männer sich ergebende Gründe machen aber eine besondere Leitung des Studiums derselben eben so nöthig, als einen speciellen Unterricht in einzelnen, besonders angewandten Theilen der Chemie und Pharmacie, welcher in akademischen Vorträgen nicht füglich ertheilt werden kann. Hieraus ergiebt sich leicht der Nutzen pharmaceutischer Unterrichtsanstalten, welche bei zweckmäßiger Einrichtung und namentlich, wenn sie mit einer Universität in Verbindung stehen, zur gründlichen Ausbildung junger Pharmaceuten vorzugsweise geeignet seyn möchten.

Eine solche Lehranstalt hat bekanntlich seit längerer Zeit mit glücklichem Erfolge hier in Jena bestanden, und das Pu-
um ist durch eine in mehreren öffentlichen Blättern erschie-

neue Anzeige des Herrn Hofrath Dr. Goebel davon in Kenntniß gesetzt worden, daß ich die Leitung derselben übernehmen würde. Eine längere Beschäftigung mit der praktischen Pharmacie, der Unterricht, welchen ich als Lehrer an der Universität Göttingen studirenden Pharmaceuten bisher ertheilte, nnd die Revisionen der Apotheken im Königreich Hannover, denen ich vier Jahre lang mit dem Generalinspector derselben, Herrn Hofrath Dr. Stromeyer, beiwohnte, haben mich mit der Pharmacie und den Verhältnissen des Pharmaceuten vertraut gemacht, so daß ich glauben darf, zu einem Unternehmen dieser Art nicht unvorbereitet zu seyn.

Zur Leitung der genannten Anstalt haben sich übrigens zwei meiner Herren Collegen, Professor Dr. Wahl und Dr. med. Theile, mit mir verbunden, und gemeinschaftlich mit mir Folgendes hinsichtlich der Einrichtung des von Ostern 1829 an zu Jena bestehenden pharmaceutischen Institutes festgesetzt.

I. Jeder in dieses Institut Eintretende muß unter die Zahl der Studirenden aufgenommen werden und zu dem Ende eine Matrikel lösen. — Ausländer müssen zur Erlangung des akademischen Bürgerrechtes mit Zeugnissen von ihren frühern Principalen und von der Obrigkeit ihres letztern Wohnortes versehen seyn.

II. Als Norm ist ein einjähriger Cursus festgesetzt worden, der jedoch für diejenigen, welche länger in der Anstalt verweilen, zweckmäßige Abänderungen erleidet.

III. Die Lehrgegenstände für diesen Cursus sind:

A. Im Sommerhalbjahr.

1) Allgemeine Chemie,
2) Botanik,
3) Reine Mathematik,
4) Pharmacie;

vorgetragen von den HH. Hofrath Doebereiner, Hofr. Voigt, Professor Wahl, Prof. Zenker und von mir.

Ausschließlich für die Mitglieder des Institutes bestimmt und als Privatissima für dieselben anzusehen, sind:

5) Einleitung in die Pharmacie, enthaltend eine historische Entwicklung der Apothekerkunst, eine Vergleichung der wichtigern Medicinalverordnungen, in so weit sie die Pharmacie

betreffen, und aus der gerichtlichen Medicin den die Pharmaceuten angehenden Abschnitt über Toxicologie; vorgetragen vom Herrn Dr. Theile.

6) Pharmaceutische Mineralogie, oder Mineralogie in ihrer Anwendung auf Chemie und Pharmacie, mit besonderer Berücksichtigung der Bestimmung der Mineralien durch das Löthrohr und durch chemische Mittel; von mir vorgetragen.

7) Zweimal wöchentlich wird ein Examinatorium und Repetitorium über Chemie und Pharmacie von mir gehalten.

8) Mindestens vier Stunden wöchentlich werden pharmaceutisch- und analytisch-chemische Arbeiten unter meiner Leitung im Laboratorio ausgeführt. Da bei diesen Arbeiten, wie dieselben schon gegenwärtig wenigstens zum Theil von vierzehn Studirenden vorgenommen werden, ein Jeder unabhängig von den Uebrigen beschäftigt wird: so können nicht allein die Darstellungen pharmaceutisch-chemischer Präparate und die Prüfung derselben, sondern auch die qualitative und quantitative Analyse der Arzneimittel, der Mineralien, der vegetabilischen und animalischen Körper, so wie auch gerichtlich-chemische Untersuchungen den erlangten Kenntnissen und Fertigkeiten der Einzelnen gemäß ausgewählt werden.

Ueber die angestellten Arbeiten werden schriftliche Aufsätze eingereicht. Sollte der Eine oder der Andere analytisch-chemische Untersuchungen zu Hause vornehmen wollen, so kann auch dazu Veranlassung gegeben werden.

B. Im Winterhalbjahr.

1) Experimentalphysik,

2) Naturgeschichte,

3) Phytochemie und Zoochemie;

vorgetragen von den HH. Hofrath Fries, Hofrath Voigt, Professor Zenker und von mir.

Privatissime werden den Mitgliedern des Institutes vorgetragen:

4) Pharmacognosie oder pharmaceutische Waarenkunde vom Herrn Dr. Theile.

5) Ein mathematisches, vorzüglich arithmetisches Practicum mit besonderer Beziehung auf Chemie und Pharmacie; vom Herrn Prof. Wahl.

6) Analytische Chemie; von mir.

7) Die praktiſchen Arbeiten im Laboratorio werden, v
im Sommer, vier Stunden wöchentlich von mir geleitet.

8) Das Examinatorium und Repetitorium über Chem
und Pharmacie wird von mir fortgeſetzt.

9) Ebenſo gegen Ende des Halbjahrs ein Repetitori
und Examinatorium über Pharmacognoſie; vom Herrn
Theile.

IV. Sowohl Oſtern, als auch Michaelis können Mitgl
der in das Inſtitut eintreten. Von dem Wunſche der A
nahme iſt der Director der Anſtalt wenigſtens ſechs Wochen
Ablauf eines Halbjahrs in Kenntniß zu ſetzen. Der mit
theilte Lehrplan gilt nur für die, welche Oſtern eintreten, u
erleidet in Bezug auf die, welche Michaelis aufgenomm
werden, hinſichtlich der Ordnung, einige Modificationen.

V. Für ſämmtlichen Unterricht zahlt jedes Mitgl
halbjährig dreizehn Louisd'ors pränumerando an den Direc
der Anſtalt.

VI. Die Mitglieder des Inſtitutes ſtehen hinſichtl
ihrer Studien unter Leitung der Vorſteher. Auch ſind letzt
auf beſonderes Verlangen ſehr gern bereit, eine Aufſicht ü
das ſittliche Betragen der Einzelnen zu übernehmen, ſo wie
dieſelben ſich überhaupt zur Pflicht machen werden, für die
nen anvertrauten Zöglinge während des hieſigen Aufenthal
derſelben nach Kräften Sorge zu tragen, und denſelben a
zur Weiterbeförderung behülflich zu ſeyn.

VII. Die Mitglieder des Inſtitutes können, wenn
es annehmlich finden, zugleich mit zweyen der Vorſte
im Locale des Inſtitutes wohnen, in welchem ſich auch d
Laboratorium und Auditorium befinden. Zur Beſorgung
derweitiger Wohnungen, die gleich den übrigen Lebensbedü
niſſen in Jena verhältnißmäßig nicht koſtſpielig ſind, erbie
ſich die Vorſteher der Anſtalt.

VIII. Beim Abgang erhält jedes Mitglied ein Zeugn
über ſeine erworbenen Kenntniſſe.

Jena, im December 1828.

Dr. H. W. F. Wackenroder,
außerordentlicher Profeſſor der Chemie und Pharma
an der Univerſität zu Jena.

X.

Beschreibung des neuern Gasbeleuchtungsapparates im Königlichen Amalgamirwerke bei Freiberg, nebst Abbildung desselben.

Vom

B. C. R. Professor W. A. Lampadius.

Schon seit dem Jahre 1816 wurde ein kleiner Gasbeleuchtungsapparat, der erste in Deutschland, versuchsweise in dem Königlichen Amalgamirwerke bei Freiberg durch mich angelegt. Man erleuchtete mittelst desselben den Anquicksaal, so wie die Officiantenstube, in welcher einige Officianten ihren nächtlichen Dienst verrichten. Gegen das Ende des Jahres 1827 wurde, da man sich von dem Nutzen der kleinern Vorrichtung völlig überzeugt hatte, und um mit einem grössern Beispiele für das Land *) vorauszugehen, auf Anordnung unsers verehrten Hrn. Oberberghauptmanns Freiherrn von Herder, nach erfolgter Allerhöchster Genehmigung, ein grösserer Gasbeleuchtungsapparat hergestellt, welcher nicht allein dem gesammten Amalgamirwerke ein helleres Licht als die ehemalige Beleuchtung giebt, sondern auch die freien Plätze in und vor dem Werke beleuchtet. Da nun bei diesem Apparat einige noch weniger bekannte Vorrichtungen, z. B. der von mir vorgeschlagene *Kühlscheibenapparat*, angebracht worden sind, auch es, der ökonomischen Verhältnisse wegen, mehrern Lesern dieses Journals angenehm sein wird, diese nun seit

*) Es verdient hier bemerkt zu werden, dass die Herren Ackermann und Kühne in Chemnitz ihre Spinnfabrik seit dem Jahre 1824 bereits durch 130 Gasflammen beleuchteten, und daneben, durch die bei der Gasbereitung aufsteigende Wärme, Wasserdampf zur Heitzung der Zimmer in der Fabrik anwendeten.

einem Jahre bestehende Einrichtung kennen zu lernen, so habe ich, mit Genehmigung unserer hochverordneten Berghauptmannschaft, eine Abbildung dieses neuen Apparates durch Hrn. Schlimpert, einen unserer geschickten jungen Hüttenleute, entwerfen lassen. Diese Abbildung ist von dem Hrn. Maschinendirector Brendel, welcher mit gewohnter Pünktlichkeit den Apparat erbauen liess, und von mir durchgesehen und richtig befunden worden. Indem ich nun die Beschreibung dieser Abbildung folgen lasse, füge ich zuvor noch einige Bemerkungen die ökonomischen Verhältnisse betreffend, hinzu, wobei noch anzuführen ist, dass, obgleich der erste Anschlag nur auf 80 Gasflammen gemacht war, wir nach der Ausführung des Baues mit ziemlich denselben Kosten 99 Gaslichter im Brennen erhalten. Die durch den Hrn. Amalgamirmeister Wittig vor der Erbauung der neuen Gasbeleuchtungsanstalt vorgelegte ökonomische Berechnung des zu hoffenden Vortheils gab folgendes Anhalten:

A) Die bisherige Beleuchtung des Königlichen Amalgamirwerkes durch Talglichter und Oehl kostete jährlich:

68 Thlr. 18 Gr. für 300 Pfd. Talglichter à Pfd. 5 Gr.
144 — — - für 12 Centner Leinöl à C. 12 Thlr.
3 — — - für Dochte.

S. 215 Thlr. 18 Gr.

B) Um das Amalgamirwerk mit 80 Gaslichtern zu beleuchten würden erforderlich sein:

184 Thlr. 9 Gr. 8 Pf. für 365 Scheffel Steinkohlen zu Erzeugung des Gases à 12 Gr. 1½ Pf. p. Scheffel.
83 — 15 — 9 — für 182½ Scheffel Steinkohlen zur Heitzung der Retorten à Scheffel 11 Gr. 6 Pf.
106 — 11 — - — Wärterlohn bei dem Gasapparat für 365 Schichten à Schicht 7 Gr.

S. 374 Thlr. 12 Gr. 5 Pf.

C) Von dieser Summe ist abzuziehen:

142 Thlr. 12 Gr. für 380 Scheffel gewonnene Coaks à Scheffel 9 Gr.

166 — 16 — für 2000 Kannen Steinkohlentheer*) à K. 2 Gr.

309 Thlr. 4 Gr. von

374 — 12 — 5 abgezogen

65 Thlr. 8 Gr. 5 Pf. eigentliche Kosten der Gasbeleuchtung.

215 — 18 — - — Kosten der bisherigen Beleuchtung

giebt 150 Thlr. 9 Gr. 7 Pf. Ueberschuss.

Da nun aber statt 80 Gasflammen 99, welche heller als gewöhnliche Lichter brennen, gewonnen worden sind, so ist der Ueberschuss auf etwa 185 Thlr. zu erhöhen.

Will man dabei das Anlagekapital von ohngefähr 4000 Thlr. zu 4 p. C. Intressen in Anschlag bringen, so bleibt allerdings der jährliche Ueberschuss nicht gross, allein man muss noch ein Bedeutendes auf die grössere durch das Gaslicht verbreitete Helligkeit rechnen. Uebrigens ist es ja eine bekannte Thatsache, dass der Vortheil der Gasbeleuchtung in demselben Maase wächst, als man mit vergrösserten Apparaten und ziemlich derselben Wartung eine grössere Zahl von Gasflammen zu erhalten hat.

Der Kostenanschlag zur Herstellung der Gasbeleuchtungsanstalt war:

a)	für die erforderlichen Gebäude	1139 Thlr.	5 Gr.	3 Pf.
b)	— Maurermaterialien u. Lohne	314 —	- —	- —
c)	— gusseiserne Waaren	876 —	16 —	6 —
d)	— schmiedeeiserne Waaren	406 —	5 —	- —
e)	— messingene Hähne u. Röhren	794 —	11 —	- —
f)	— verschiedene Materialien	65 —	11 —	- —
		L. 3596 Thlr.	— Gr.	9 Pf.

*) Dieses Steinkohlentheer wird bei uns auf mancherlei Weise, zur Bereitung von Maschinenschmiere und sonst gebraucht.

	T. 3596 Thlr.	— Gr.	9 Pf.
g) — Arbeitslöhne zur Zusammensetzung des Apparats	227 —	8 —	8 —
h) — Gegengewichte der Gasbehälter	59 —	8 —	8 —
i) — besondere Ausgaben insgemein	318 —	- —	- —
	S. 4200 Thlr.	18 Gr.	1 Pf.

Die Ausführung der Anlage wurde jedoch mit nicht ganz 4000 Thlr. bestritten.

Da nun, wenn die Interessen des Anlagekapitals bei diesem Gasbeleuchtungsapparat, nebst einigen jährlichen Unterhaltungskosten in Anschlag gebracht werden, der Ueberschuss unbedeutend ausfallen wird, wie es uns zuerst längere Erfahrungen lehren müssen, so geniesst dagegen das Königliche Amalgamirwerk einer vorzüglichen Beleuchtung, und es muss höchst dankbar anerkannt werden, dass Sr. Königliche Majestät, uns huldreichst gestatteten, einen neuen Beitrag zu der Geschichte der ökonomischen Verhältnisse der Gasbeleuchtung für die Folge liefern zu können. Es wird sich wahrscheinlich noch eine bedeutende Ersparung dadurch herbeiführen lassen, wenn wir in der Folge die unter dem Namen Kalkkohlen bekannten wohlfeilen Steinkohlen aus dem Plauenschen Grunde anwenden. Diese sind gemengt aus dem Klein der bessern Schwarzkohlen und dem Groben der schlechtern Schieferkohle. Man kann dieselben absieben, die Kläre in die Retorten und die Gröbe zum Heitzen nehmen. Bei 130 Gasflammen und der Dampfheitzung ersparen die Herren Ackermann und Kühne nach ihrer Angabe und Berechnung aller Kosten wöchentlich etwa 12 Gr.

Nach vorhergehender Berücksichtigung der ökonomischen Verhältnisse, gehe ich nun zur Beschreibung des Gasbelenchtungsapparates selbst über. Er befindet sich an der nordöstlichen Seite des Amalgamirwerkes in einem eigenen, zu diesem Zwecke errichteten Gebäude.

Die Haupttheile dieses Apparates sind: *A) der Gasentbindungsofen; B) der Kühlapparat; C) der Waschapparat und D) die zwei Gasometer.*

A) Der Gasentbindungsofen. (*s. Tab. II. Fig. I.*) Er ist ein aus feuerfesten Ziegeln aufgeführter und zum Einlegen von zwei gusseisernen Retorten eingerichteter Ofen. Jede dieser Retorten hat ihren eigenen Rost *C* und Aschenfall *D*, welche zum Verschliessen mit eisernen Thüren versehen und durch eine Ziegelmauer von einander getrennt sind. Zum Abziehen des Rauches dienen die über den Retorten befindlichen gemauerten Kanäle *a, a*, welche die gemeinschaftliche Esse *E* bilden. Die Retorten *B* ruhen über dem Feuerheerde, jede auf 4 starken nach der breiten Seite des Ofens zu gelegten eisernen Stäben. Anfänglich war anstatt dieser Stäbe ein ganz flaches durchbrochenes Gewölbe über dem Feuerheerd geschlossen; da aber die Retorten nicht gleichmässig erhitzt wurden, so warf man dieses ab und wählte erstere Unterstützung.

Die Retorten selbst bestehen aus zwei Theilen, nämlich dem Halsstück *B'* und der eigentlichen Retorte *B''*. Diese Einrichtung hat bedeutende Vorzüge vor der, wo die Retorten aus einem Stücke gegossen sind; denn da das Stück *B'* auf der Vorwand des Ofens aufruhet und also nicht dem Feuer ausgesetzt ist, so hält es füglich 18 — 20 Retorten aus. Auch kann die Retorte, wenn sie auf der einen Seite vom Feuer angegriffen ist, gewendet werden, so dass die beschädigte Seite nun oben zu liegen kommt. Sollte sie zu sehr angegriffen sein, so beschlägt man sie mit einem Kitt, welcher aus einem Gemenge von 2 Theilen Salmiak, 1 Theil Schwefelblumen und 16 Theilen Eisenfeile, mit Wasser zu einem dicklichen Brei eingerührt, besteht. Die Verbindung dieser beiden Stücke geschieht dadurch, dass, da sowohl an der Mündung der Retorte, als auch des Halsstückes hervorstehende Scheiben gegossen sind, welche genau auf einander passen, zwischen die Scheiben beider Stücke eine $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Lage von geschlemmten Thon gebracht wird und sie mittelst 12 Schrau-

ben zusammengezogen werden. Die innere Fuge wird nun noch mit obenerwähntem Kitt verstrichen.

Die luftdichte Verschliessung der Retorten geschieht auf folgende Art: An die hervorstehende äussere Scheibe des Halsstückes B''' passt genau ein Deckel *b*, der an seiner innern Seite nach der Form der Mündung der Retorte erhaben ist und in dieselbe einpasst. Auf den vertieften Rand des Deckels wird eine $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Lage von Lehm gebracht und der Deckel dann an die Retortenöffnung angedrükt. Die Befestigung des Deckels an die Retorte geschieht mittelst eines eisernen übergreifenden Kreuzes *c*, dessen längerer Schenkel die Scheibe der Retorte in sich fasst. Mittelst vier Druckschrauben, welche mit einem Schlüssel angezogen werden, wird nun der Deckel fest an die Retorte angedrückt. Auf der Vorderansicht (*Fig. I.*) sieht man eine offene und eine verschlossene Retorte.

Die Dauer der Retorten kann, wie man leicht einsieht, nicht gleich sein, indem diese sowohl von der Güte des Eisens und von dem gleichförmigen Gusse, als auch vorzüglich von der häufigen Benutzung derselben abhängt. Bei abwechselndem Gebrauche, wie es hier geschieht, halten sie bei guter Beschaffenheit, gegen 40 Feuerungen aus, wo sie dann gewendet werden und nicht selten eine der vorigen gleiche Anzahl Feuerungen aushalten. Die Retorten werden theils aus der Morgenröther, theils aus der Schmiedeberger Eisengiesserei erhalten. Was das Füllen der Retorten mit Steinkohlen anbelangt, so geschieht diess jedesmal mit $\frac{1}{2}$ Scheffel derselben, welche der Arbeiter, der die Aufsicht über den Apparat führt und zugleich die hierbei nöthigen Arbeiten mit verrichtet, in $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Kubikzoll grosse Stücke zerschlägt und sie mittelst einer hölzernen Mulde, vermöge eines geschickten Wurfs durch das Halsstück in die eigentliche Retorte bringt. Nach dem Füllen wird nun die Retorte auf schon beschriebene Weise verschlossen und dann gelinde angefeuert. Doch geschieht dieses nur frühmorgens, damit der Prozess gegen Abend (ohngefähr in 11 — 12 Stunden) beendigt ist. Die Stein-

kohlen, welche zum Füllen der Retorte gebraucht werden, erhält man aus Potschappel, Döhlen und andern Orten. Die Menge Gas, welche aus einer Füllung ($\frac{1}{2}$ Scheffel) erhalten wird, ist verschieden nach der Qualität der Steinkohlen, so dass sie zwischen 300 — 340 Lpz. Kubikfuss variirt *) Die erhaltenen Koaks betragen gegen $\frac{5}{8}$ Scheffel. Für Unterzündbrennmaterial für eine Retorte sind $\frac{1}{4}$ Scheffel Steinkohlen nöthig.

Um das Gas aus der Retorte in den Kondensator (*Fig. II.*) abzuleiten, dient die aus 2 Theilen bestehende eiserne Röhre *F* und *d*. Der Theil der Röhre *d* welcher an das Halsstück der Retorte angegossen ist und eine hervorstehende Scheibe hat, wird mittelst 6 Schrauben an die eben so grosse Scheibe der Röhre *F* angeschraubt und die Fuge mit schon erwähntem Kitt verstrichen.

Der Kondensator (*Fig. II.*), welcher auf der Vorwand des Ofens aufruhet, hat die Gestalt eines liegenden Cylinders. Um ihn luftdicht zu verschliessen, sind an den Seiten eiserne Scheiben *h* vermittelst Schrauben befestiget und die Fugen mit Eisenkitt verstricken. Die eisernen Röhren *ee*, deren obere Mündungen durch eiserne Scheiben verschlossen werden, sind durch den Kondensator durchgeschraubt und greifen über die Ableitungsröhren *FF*, welche über die Axe des Kondensators hinausreichen, weg. Zur luftdichten Verbindung der Röhren *FF* mit dem Kondensator, sind an *Fig. II.* die eisernen übergreifenden Röhren *ff* angegossen und mittelst der sowohl an *FF*, als an *ff* befindlichen Scheiben durch Schrauben verbunden. Um nun den Rücktritt des Gases in die Retorten zu verhindern, bleibt von dem in den Kondensator abgesetzten Theer ohngefähr $\frac{2}{3}$ seiner Höhe stehen, mit welchem dann die Mündungen der übergreifenden Röhren bedeckt und auf diese Weise die Ableitungsröhren gesperrt sind. Das überflüssige Theer geht in der etwas geneigten Abzugsröhre *G* mit über in

*) Der Scheffel Schieferkohlen giebt 736 — 740 Lp. C. F., und der Scheffel Schmiedekohlen 814 — 820 C. F. gewaschenes Leuchtgas.

den Kühlapparat (*Fig. III.*), wo es sich in einem eigenen Behälter aufsammelt. Der Kühlapparat, welcher auf der gemauerten Bank (*Fig. IV.*) aufruhet, bildet eine aus gusseisernen Platten zusammengesetzte und mittelst Schrauben an einander befestigte Cisterne, deren Fugen mit mehrmals erwähntem Eisenkitt ausgefüllt sind. Diese Cisterne besteht aus zwei Abtheilungen, dem eigentlichen Abkühlungsraume (*Fig. III.*) und dem Theerbehältnisse (*Fig. V.*). Dieses letztere Behältniss ist durch eine gusseiserne Platte *m* von dem ersteren getrennt. Der Zweck dieses nach meinem Vorschlage eingerichteten Kühlapparates ist die vollkommnere und schnellere Abscheidung der verschiedenen Flüssigkeiten von dem Gase. Zur vollkommnen Abkühlung und Zersetzung der Dämpfe dienen nun die in der Cisterne senkrecht aufgestellten gusseisernen Kühlscheiben *H, H,* welche immerwährend mit kaltem Wasser umgeben und durch eingezwängte hölzerne Keile (*g, g,*) an den Seiten der Cisterne festgehalten werden. Da die äusseren Wände derselben mehr flachen Pfannen mit ausgebogenen Rändern gleichen, die vermittelst zwischenliegender gusseiserner Platten von einander getrennt sind, so werden hierdurch Kammern gebildet, die, um sie luftdicht zu verschliessen, an den ausgebogenen Rändern mittelst Schrauben zusammengeschraubt und an den Fugen mit Eisenkitt verkittet sind. Diese Kühlscheiben sind durch kurze Querröhren, die wechselsweise an den Enden der langen Seite angegossen sind, sowohl unter sich, als auch mit den Austrittsröhren *G* and *Q* in Verbindung gesetzt, so dass nun das Gas und die Dämpfe aus der Röhre *G* zuerst die eine Hälfte der ersten Kühlscheibe der Länge nach durchströmen; aus dieser aber durch einen in der breiten Seite der Zwischenwand befindlichen schmalen Schlitz *i* in die zweite Hälfte entweichen, in der sie dann wieder aufsteigen und durch die Querröhre in die zweite Kühlscheibe geleitet werden, bis sie endlich durch das an der letzten Scheibe angebrachte Abzugsrohr *Q* ihrer weitern Bestimmung zufliessen. Mitten an dem untern Theile der Kühlscheiben sind Röhren

o, *o*, angegossen, welche durch die Zwischenwand *m* in das Theerbehältniss gehen, und in dem Theerfässchen *l* münden. Die sich nun theils in den Kühlscheiben condensirten, theils in die Abzugsröhre *G* mit übergeflossenem Nebenprodukte an Theer und ammoniakalischem Wasser, fliessen durch die Röhren *o*, *o* in die Theerfässchen, welche immer voll Theer gehalten werden, damit die Mündungen der Röh-Röhren gesperrt und so der Eintritt des Gases aus dem einen Rohre in das andere verhindert wird. Noch ist zu bemerken, dass die Kühlscheiben nach der Mitte zu einige Neigung haben, damit das Destillat um so eher durch die Röhre abfliessen kann. Durch das immer hinzufliessende Theer laufen nun diese Fässchen über und das Destillat sammelt sich in dem übrigen Raume des Theerbehälters, wo es von Zeit zu Zeit durch ein am Boden desselben befindliches Rohr mit einem Hahne *k* abgelassen werden kann.

Das beim Apparat nöthige Wasser wird durch die auf dem Boden des Gashauses auf hölzernen Bänken ruhende Wasserleitungsröhre *P* erhalten. Mittelst der mit der Wasleitungsröhre in Verbindung gesetzten und mit einem Hahn versehenen Röhre *K* wird stets frisches Kühlwasser bis auf den Boden der Cisterne herabgeleitet. Dieses Kühlwasser steigt vom Boden weg an der einen Seite der Kühlscheibe in die Höhe und sinkt durch die durch hölzerne Keile befestigte Pfostenwand *I* nieder. Indem es nun durch die untere Oeffnung der Wand durchdringt, an der einen Seite der zweiten Kühlscheibe in die Höhe steigt und an der andern wieder sinkt, werden die Kühlscheiben vollkommen abgekühlt und das erwärmte Wasser abgeleitet, welches durch die mit einem Hahn versehene Röhre *L* abfliesst. Das überflüssige Wasser läuft durch die Röhre *M* ab. Die sämmtlichen Abfallwasser bei dem Gasapparate werden durch das Gerinne *o* in den Kanal ausserhalb des Gashauses abgeleitet.

Fig. VI. zeigt die Einrichtung der Waschmaschine. Die ganze Maschine ruhet auf der gemauerten Bank (*Fig. IX.*) und besteht aus drei Haupttheilen; nämlich dem äusseren

Gehäuse (*Fig. VI.*) dem Gaskasten (*Fig. VII.*) und dem Raume für das Räderwerk (*Fig. VIII.*). Das Ganze ist aus gusseisernen mit aufgebogenen Rändern versehenen Platten zusammengesetzt und mit Schrauben und Eisenkitt luftdicht verbunden. *Fig. VII.* stellt den Gaskasten dar. Er ist im Innern des Gehäuses durch kupferne Haken an den Hölzern *p, p,* aufgehängt. Letztere sind durch Schrauben an den schmalen Seitenwänden des Gehäuses befestigt. Der Gaskasten selbst ist ein aus Kupferblech gefertigtes Gefäss, an den Seiten geschlossen, unten offen, und mit gewölbter Decke. Jede der langen Seitenwände ist von aussen mit einer dünnen Lage Eichenholz, das mittelst Nieten an diese befestigt ist, belegt und von unten aufgeschlitzt *s*. Uebrigens stehen zwei und zwei dieser Schlitze in beiden Wänden gerade gegen einander über. In der Decke dieses Gefässes ist eine Oeffnung, über welche eine kupferne Röhre *r* angelöthet ist. Ueber dieser Röhre, die durch die Decke des Gehäuses geht und luftdicht durch Kitt mit dieser verbunden ist, greift die Abzugsröhre *Q*, so das nun das übergegangene Gas nicht in das Gehäuse, sondern in dieses Gefäss oder den Gaskasten eintritt. Die mitten durch die ganze Länge und schmalen Seitenwände des Gaskastens gehende eiserne Axe *n* läuft mit dem einen Ende in einer an dem innern Gehäuse befestigten Pfanne, über welche noch eine zweite weggreift, so dass eine Büchse gebildet wird. Am andern Ende ist eben ein solches Zapfenlager an die eiserne Scheidewand, welche den eigentlichen Waschapparat von der Radstube (*Fig. VIII.*) trennt, angeschraubt, doch geht die Axe durch diese Scheidewand, in der sie eingeschliffen ist, durch und trägt ein eisernes Kammrad *R* vermittelst dessen sie umgedreht werden kann. In dieser Axe sind die Rührreisen *q* senkrecht durchgesteckt und befestiget, so dass bei Umdrehung der Axe die Rührreisen genau durch die in den Seitenwänden des Kastens angebrachten Schlitze ihrer ganzen Länge nach streichen, weswegen auch die Schlitze genau gegen einander überstehen und die Rührreisen auch so auf der Axe befestiget sein müs-

sen, dass sie bei dem Umdrehen genau in die Schlitze treffen. Um diese Axe in Bewegung zu setzen, ist in der aus Pfosten erbauten Radstube (*Fig. XI.*) ein mit gekrümmten Schaufeln versehenes Wasserrad *Fig. XII.* angebracht. Die Axe dieses Wasserrades *s* gehet durch das Gehäuse in die Radstube des Waschapparates, wo das gezahnte Rad *R'*, in welches das Rad *R* greift, auf ihr befestiget ist. In der Radstube (*Fig. XI.*) ruhet diese Axe auf einem hölzernen Zapfenlager, da sie hingegen in der Radstube (*Fig. VIII.*) auf einem eisernen pfannenförmigen und mittelst Schrauben befestigten Zapfenlager ruhet. Das für das Rad (*Fig. XII.*) nöthige Aufschlagewasser wird durch die mit einem Hahne versehene Röhre *T*, welche mit der Wasserleitungsröhre *P* in Verbindung steht, herbeigeleitet. Auf der Decke des Waschapparats ist ein hölzernes mit eisernen Reifen beschlagenes Fass *X* befindlich, in welchem Kalk mit Wasser bis zu derjenigen Consistenz, wie man ihn zum Weissen der Zimmer gebraucht, eingerührt wird. Das hierzu nöthige Wasser wird ebenfalls mittelst der mit einem Hahne versehenen Röhre *N* aus der Wasserleitungsröhre erhalten. Nahe am Boden dieses Gefässes ist eine gekrümmte mit einem Hahne versehene eiserne Röhre *u* angebracht, die die Kalkmilch in den Waschapparat leitet. Von dieser Kalkmilch lässt man nun so viel in den Waschapparat, dass dieselbe in einer Höhe von 23 Zoll bis 1 Elle den ganzen untern Raum ausfüllet, so dass davon die Schlitze des Gaskastens noch gegen 3 Zoll hoch überdeckt sind. Um den Stand der Kalkmilch in dem Waschapparat beurtheilen zu können, ist an der Seite des Apparates in einer 10 Zoll hohen Entfernung von der Bodenplatte eine kleine gekrümmte kupferne Röhre angelöthet und an dem Ende derselben ein gerades gläsernes und oben verschlossenes Rohr befestiget. Neben dieser Röhre ist ein mit seiner Spitze nach derselben gerichteter Zeiger befestiget, welcher anzeigt, wie hoch die Flüssigkeit in dem Waschapparate stehen muss. Die Wirkung dieser Maschine ist nun diese: Wenn die Kalkmilch bis zur angegebenen Höhe in den Waschapparat ein-

gelassen ist, so lässt man durch das Rohr *Q* Gas zuströmen, dieses sammelt sich in dem obern Theile des Gaskastens (*Fig. VII.*) und drückt die Flüssigkeit nieder, die durch die Schlitzen entweichen muss und ausserhalb des Gaskastens in die Höhe steigt. Nun tritt auch das Gas in kleinen Blasen durch die Schlitzen und erhebt sich über die Oberfläche der Kalkmilch in den Raum des Gehäuses, aus welchem es durch die Abzugsröhre *S* ausströmt und in dem Gasometer sich aufsammelt. Die mittelst des Wasserrades (*Fig. XII.*) in Bewegung gesetzten Rühreisen bringen die Flüssigkeit in Bewegung, vergrössern ihre Oberfläche, hindern den Kalk sich zu setzen, halten die Schlitzen offen, vertheilen das zudringende Gas besser und nehmen auch einen Theil desselben mit unter die Kalkmilch, wo es wieder emporsteigt und so vollständig als möglich gereinigt wird. Zum Ablassen der verunreinigten Kalkmilch, das alle 8 Tage und natürlich zu der Zeit geschieht, wo kein Gas entbunden wird, ist unten an der Bodenplatte eine kurze mit einem Hahn versehene eiserne Röhre *t* angebracht, und damit sich alle Flüssigkeit bei dem Ausleeren nach der Mitte hinziehe, ist die Bodenplatte gebogen. Sollte sich diese Abzugsröhre mit Kalk versetzt haben, so wird dieselbe mit Hülfe eines eisernen Stäbchens wieder geöffnet. Diejenige Kalkmilch, die sich nach und nach in der Radstube des Waschapparats aufgesammelt hat und durch die Seiten der an dem Kammrad befestigten Welle durchgedrungen ist, wird mittelst eines eisernen Hahnes daselbst *v* an der Bodenplatte abgelassen.

Ich wende mich nun zu den *Gasometern*, oder denjenigen Gefässen, in welchen das Gas zum Gebrauch aufbewahrt wird und aus welchen es in beliebiger Menge gleichförmig, das ist in gleichen Zeiten gleichviel, ausgetrieben werden kann.

Da bei hiesigem Gasbeleuchtungsapparate zwei Gasometer von gleicher Einrichtung befindlich sind, gilt das, was ich von dem einen sage, auch für den andern. Der

Gasometer besteht aus zwei Haupttheilen, der Cisterne (*Fig. XIII.*) und dem Gasometerdeckel (*Fig. XIV.*).

Die Cisterne oder der Wasserbehälter ist ein gemauertes kreisförmiges Gefäss, dessen Sohle etwas tiefer als die des Gashauses liegt. Die äussere Umfassungsmauer ist aus Bruchsteinen mit gewöhnlichem Mörtel aufgeführt; innerhalb dieser Umfassungsmauer ist eine 18 Zoll starke Lehmwand geschlagen. Auf diese festgestampfte Lehmwand kommt endlich noch als innerste und letzte Einfassung eine mittelst eines Kittes aus Steinkohlentheer *), feingeriebenem ungelöschtem Kalk und etwas Koakspulver aufgemauerte einfache Ziegelwand. Der Boden der Cisterne ist ebenfalls aus einer 18 Zoll dicken Schicht Lehm ausgestampft und nach der Mitte zu etwas vertieft. Auf diese Lehmsohle ist auch noch eine zweite aus Ziegelsteinen und schon erwähntem Cement aufgemauert, und das Innere dieses Gefässes mit dem Cement mehrmals bestrichen. Der Gasometerdeckel (*Fig. XIV.*) ist völlig cylindrisch aus $\frac{1}{4}$ Zoll starken schwarzen Eisenblechtafeln zusammengesetzt, welche durch Vernietung und Verlöthung mit Zinn befestiget sind. Innen und Aussen ist er mit Leinölfirniss, in welchem Russ eingerieben ist, angestrichen. Unten an der Grundfläche sowohl, als oben dicht unter dem Deckel des Behälters sind Ringe von Stabeisen befestiget, und zu seiner Unterstützung sind die sich kreuzenden eisernen Stäbe *w, w* mittelst Schraubennägeln und Müttern fest angezogen. Mitten durch den Gasometerdeckel ist ein gusseisernes, oben und unten offenes Rohr befestiget, welches 1 Zoll kürzer ist als die Höhe desselben beträgt und dessen Gebrauch weiter unten beschrieben werden soll. An den Deckel des Behälters ist eine oben verschlossene etwas weite Röhre befestiget. Gerade unter ihr befindet sich das in dem Boden der Cisterne befestigte Ableitungsrohr *U*. Um nun den Behälter, dessen Totalgewicht gegen 11 Ctr. beträgt, aufzuhängen, sind zwei

*) Dieses aus 3 Theilen Steinkohlentheer, 2 Theilen gebranntem Kalkmehl und $\frac{1}{2}$ Theile Coakspulver bestehende Cement, eignet sich vortrefflich zu allen Wasserbauen.

eiserne Oehre mit ihren mit Schraubengewinden versehenen Stielen durch den Deckel geschraubt und von innen mit Muttern fest angezogen. In diese Oehre sind die beiden eisernen Hebestangen (*Fig. XV.*) durchgeschraubt und ebenfalls mit Schraubenmuttern noch befestiget. Diese Hebestangen gehen durch die in der Decke des Gashauses befindliche Oeffnung und sind mit ihren beiden Enden an die eiserne Kette (*Fig. XVI.*) befestiget. Diese Kette geht über die vertiefte Peripherie eines Rades weg (*Fig. XIX.*) und steht mit ihrem Ende mit dem Gewichtskasten (*Fig. XVIII.*) in Verbindung. Damit der Gasbehälter, welcher sich in der Cisterne auf und nieder bewegt, an den Seitenwänden der Cisterne nicht anstosse und in seiner Bewegung gehindert werde, sind an der Peripherie des Behälters eiserne Oehre befestiget und durch selbige die rund gearbeiteten Leitstangen (*Fig. XVII.*) durchgesteckt. Das untere Ende derselben ist auf dem Boden der Cisterne und das obere an der Decke des Gebäudes befestiget. Die in dem Mittelpunkte der Cisterne befindliche durch die Röhre *w* gehende eiserne Spindel *v* dient ebenfalls dem Gasbehälter bei seiner Auf- und Niederbewegung als Leitstange. Um diese Spindel zu befestigen ist hier ein starker Sandstein eingemauert, in welchen dieselbe mit Blei eingegossen ist.

Um die beiden Cisternen zur Sperrung des Gases mit Wasser anfüllen zu können, theilt sich die auf dem Boden des Gashäuses auf hölzernen Bänken ruhende Wasserleitungsröhre *P* in zwei Seitenröhren, welche an den Seiten der Cisternen bis an den Boden herabgehen und mit Hähnen versehen sind.

Die das Gas aus dem Waschapparat leitende Röhre *S* geht nun etwas tiefer, als die Sohle des Gashauses liegt, herab, und theilt sich vor der äusseren Umfassung der Cisternen in die zwei Arme *UU*. Diese Arme gehen durch die Umfassungsmauer und den gemauerten Boden der Cisternen und sind, wo sie sich über denselben erheben, so gebogen, dass die Krümmung keinen Winkel, sondern einen Quadranten eines Kreises bildet. An diese

gebogenen Arme sind nun Scheiben gegossen, an welche die ebenfalls an ihrem untern Ende mit Scheiben versehenen Aufsatzröhren, die die Fortsetzung der Arme ausmachen, mittelst Schrauben befestiget und die Fugen mit mehrmals-erwähntem Eisenkitt verstrichen sind. Da diese Röhren einige Zoll über die Wasserfläche der Cisternen hervorragen und sich übrigens in der auf den Deckeln der Gashehälter befestigten oben verschlossenen Röhren *x* ausmünden, so können die Röhren *x* über *u* ohne anzustreifen, heruntersinken, wenn die Gasbehälter (*Fig. XIV*) herabsinken. Mittelst dieser Röhren wird das Gas aus dem Waschapparate in die Gasbehälter geleitet. Damit nun nicht in beide Gasbehälter zugleich das Gas einströme und nur einer nach dem andern gefüllt werden kann, muss eine der Zuleitungsröhren verschlossen werden. Hierzu ist in der Mitte des durch die Ableitungsröhre *S* der beiden Zuleitungsröhren *U U* und der Hauptableitungsröhre *Z* gebildeten Kreuzes ein Hahn befindlich. Dieser Hahn hat drei Oeffnungen, so dass wenn eine der Zuleitungsröhren *U* geschlossen ist, die Abzugsröhre *S* die zweite Zuleitungsröhre *U* und die Hauptableitungsröhre *Z* geöffnet bleiben. Sobald nun Gas aus dem Waschapparate durch *S* überströmt, muss es durch die offene Zuleitungsröhre entweichen, da das Hauptableitungsrohr mit seinen Nebenröhren (wodurch das Gas in die Gebäude geleitet und vertheilt wird) durch angebrachte Hähne an den Brennmündungen verschlossen sind. Das durch die Zuleitungsröhre strömende Gas verbreitet sich zuerst in der, an dem Gasometerdeckel befestigten Kapsel *x*, und hat es darinn seine grösste Dichtheit erlangt, so bringt es den Gasbehälter zum Steigen. Damit nun dieser sich nicht so weit füllen kann, dass sein unterer Rand über die Wasserfläche der Cisterne sich erhebt, so dient die Sicherheitsröhre *W* das überflüssige Gas abzuleiten. Denn da, wie schon oben erwähnt wurde, diese Röhre oben und unten offen und etwas kürzer als die Höhe des Behälters ist, so tritt, wenn sich der Behälter senkt, auch das untere Ende der Röhre in das Wasser und das Gas

bleibt gesperrt. Eben das erfolgt bei dem Steigen des Behälters, bis die untere Mündung der Röhre aus dem Wasser tritt, der Rand des Behälters aber noch einige Zolle im Wasser steht, worauf nun das Gas durch die Röhre entweicht, bis sie wieder die Wasserfläche berührt und das Gas von neuem sperrt. Bis zu diesem höchsten Punkte lässt man aber, um nicht unnöthiger Weise Gas zu verlieren, den Gasbehälter nicht steigen.

So bald nun der eine Behälter gefüllt ist, verschliesst man das Zuleitungsrohr durch erwähnten Hahn und lässt das Gas in den andern Behälter einströmen.

Bei der Füllung dieses Gasbehälters ist etwas mehr Vorsicht nöthig, als bei ersterem; ist dieser gefüllt so wird das Zuleitungsrohr geschlossen, und das Gas geht in den zweiten, ist nun dieser auch bis zu seinem höchsten Punkte gehoben, so muss das überflüssige Gas durch die Sicherheitsröhre *W* entweichen. Dieser Fall ist jedoch bei hiesigem Apparate nur einmal, und zwar anfänglich, als er erst eingerichtet war, vorgekommen, wo man um das Verbreiten des Gases in dem Gebäude zu verhüten auf die Röhre *W* noch eine zweite aufsetzte, deren untere Oeffnung sich trichterförmig erweiterte, die obere Oeffnung aber sich über dem Dache des Gebäudes befand, so dass nun durch diese das entweichende Gas in die freie Luft geleitet wurde.

Ist nun auch dieser Behälter gefüllt, so wird, wenn man überzeugt ist, dass sich kein Gas mehr entbindet, das Abzugsrohr *S* entweder mit dem Hahn verschlossen oder man lässt es auch offen, da ohnehin das Gas durch die Kalkmilch des Waschapparates gesperrt und daher dessen weiterer Rücktritt verhindert wird.

Am Boden jeder Cisterne, noch unter den Zuleitungsröhren, ist ein bleiernes Rohr eingemauert, um das Wasser aus den Cisternen in den Wasserkasten (*Fig. XX*) abzulassen, aus welchem es durch ein drittes Rohr in den unter dem Gashause wegfliessenden Kanal abgeleitet wird.

Um nun zu erfahren, wie viel Gas in einer gegebenen Zeit aus einer gewissen Quantität Steinkohlen erhalten wird,

und ob die Gaserzeugung einmal wie das anderemal vor sich geht, auch wie viel Gas in einer gewissen Zeit verbraucht wird, so ist erstlich der kubische Inhalt des Gasbehälters, so hoch er über der Wasserfläche der Cisterne zu stehen kommt, berechnet und 447 Kubikfuss gefunden worden, wo denn auf jeden Zoll der Höhe des Gasbehälters 7 Kubikfuss kommen. Nun ist an der Peripherie der Cisterne eine Scala angebracht, welche in Zolle und der Zoll wieder in 7 gleiche Theile abgetheilt ist, so dass nun der an den Gasometerdeckel befestigte, und bis an die Scala reichende eiserne Zeiger bei seiner Auf- und Niederbewegung die Quantität des in dem Behälter befindlichen Gases genau angiebt.

Noch ist eines auf dem Deckel des Gasbehälters befindlichen Hahnes *y* Erwähnung zu thun, mittelst dessen man beobachten kann, wie viel höher das Wasser ausserhalb des Behälters, als innerhalb steht.

Bekanntlich erleidet nach dem Mariotte'schen Versuche die eingeschlossene Luft einen Druck, der dem Drucke des Gewichtes einer Wassersäule gleich ist, die zur Basis die Grundfläche des Behälters und zur Höhe den Unterschied der innern und äussern Wasserhöhe hat. Da nun der Druck hier lediglich durch das Gewicht des Behälters (das, wie schon erwähnt, gegen 11 Ctr. beträgt) verursacht wird, so muss dieses auch jener Wassersäule gleich sein.

Um nun diese Wasserhöhe genau angeben zu können, so wird in dem kurzen Rohre *y* eine in drei Schenkeln gebogene 10 Zoll hohe gläserne Röhre, deren eines Ende nach oben das andere nach unten gerichtet ist, an dem einen Schenkel luftdicht befestiget. In das nach oben gerichtete andere Ende dieser Röhre wird nun so viel Wasser eingefüllt, dass es etwa 4 Zoll hoch in beiden Schenkeln steht. So wie nun der Hahn des Rohres *y* geöffnet wird, so drückt das comprimirte Gas mit einem Drucke, der dem durch das Gewicht des Behälters auf das eingeschlossene

Gas ausgeübten gleich ist, auch die Fläche der Flüssigkeit in dem einen Schenkel, so dass hier die Flüssigkeit sinkt, dagegen aber in dem andern Schenkel steigt. Der Unterschied der Höhen in den beiden Schenkeln ist nun jenem in- und ausserhalb des Behälters gleich. Diese Wasserhöhen sind nöthig zu wissen, wie man weiter unten sehen wird, damit der Druck durch die Gegengewichte regulirt werden kann.

Wie schon früher erwähnt, muss das Gas in einer gegebenen Zeit mit gleicher Geschwindigkeit und in gleicher Menge aus dem Gasbehälter ausgetrieben werden, wenn eine bestimmte Anzahl Lampen, in beständig gleicher Grösse und vollkommener Ruhe, also ohne zu flackern, brennen soll. Es muss daher der Druck, welcher das Gas austreibt, sich immer gleich bleiben. Bei den Gasbehältern, die sich im Wasser einsenken müssen, um das Gas auszutreiben, ist jedoch der Druck sehr veränderlich, weil er von dem Gewicht des Behälters abhängt, das aber kleiner wird wenn er sich in das Wasser senkt.

Es muss nun dem Gasbehälter das Gewicht, welches er nach und nach verliert, auch nach und nach wieder ersetzt werden; um dieses zu bewerkstelligen, ist das Gegengewicht (*Fig XVIII*) an dem Behälter angebracht. Die auf der Peripherie des Rades (*Fig XIX*) aufliegende Kette (*Fig. XVI*) steht mit dem einen Ende mit den Hebestangen (*Fig XV*) mit dem andern aber mit dem Gewichtskasten (*Fig. XVIII*) in Verbindung. Ist der Gasbehälter bis zu seinem höchsten Punkt gestiegen, so muss ein Stück Kette, welches der Höhe durch welche der Gasbehälter geht, gleich ist, auf der Seite des Gegengewichts, bei seinem niedrigsten Stand aber, auf der des Behälters herabhängen. Dieses Kettenstück muss dem Behälter an Schwere das ersetzen, was er im Wasser daran verloren hat.

Das angebrachte Gegengewicht beträgt gegen 6 Ctr., es hat daher der Gasbehälter ein bedeutendes Uebergewicht,

welches nöthig ist, weil in dem Stande des Gleichgewichts alles in Ruhe sein und kein Gas ausgetrieben werden würde.

Damit nun der Behälter durch sein Uebergewicht den vorgeschriebenen Druck auf das Gas stets ausübe, so wird jede Veränderung sogleich durch die nun ebenfalls veränderten Wasserhöhen in dem Elasticitätsmesser oder der beschriebenen dreischenklichen Röhre, welche auf dem Deckel des Behälters befestiget ist, wahrzunehmen sein.

Das in dem Gasbehälter comprimirte Gas tritt, sobald kein Gas mehr entwickelt wird, in das Zuleitungsrohr *U* zurück und strömt dem Hauptableitungsrohre *Z* zu. In diesem drei Zoll weiten gusseisernen Rohre steigt es dann bis über den Boden des Gashauses, wo das Rohr auf hölzernen Bänken ruhend bis durch die Mauer der 1. Etage des ersten Hauptgebäudes des Amalgamirwerks söhlig fortgeleitet ist. Hier steigt es an der Mauer gegen 5 Ellen in die Höhe und theilt sich in zwei $2\frac{1}{4}$ Zoll weite Arme, deren einer rechts durch den Anquicksaal, bis an das eine Ende des ersten Gebäudes, fortgeführt ist. Der andere Arm geht links des ersten Gebäudes durch den Mühlboden und dem Schichtsaal fort, von hier aber in den Schichtsaal des Quergebäudes, oder des zweiten Hauptgebäudes, und endlich in das dritte und letzte Hauptgebäude, und zwar zunächst in den Schichtsaal und von da auf den Mühlboden, wo dann dieser Arm des Hauptleitungsrohrs abgeschlossen ist. Das Hauptleitungsrohr sowohl als auch die beiden davon ausgehenden Arme, sind aus zwei Ellen langen gusseisernen Röhrenstücken, welche mittelst der an den Enden angegossenen Scheiben durch Schrauben und Eisenkitt auf schon beschriebene Weise verbunden sind, zusammengesetzt und mit in Leinölfirniss eingeriebenem Russ angestrichen.

An diese Hauptleitungsröhren sind verschiedene aus Messingblech gefertigte und mit Firnissfarbe angestrichene Nebenröhren befestiget, durch welche das Gas in die

der Beleuchtung bedürftigen Räume geleitet wird. Um diese Nebenröhren luftdicht mit den Hauptleitungsröhren zu verbinden, so sind in verschiedenen Längen an dem Hauptableitungsrohre kurze Röhrenstücke, deren Enden Scheiben bilden, angegossen und die ebenfalls mit Scheiben versehenen Nebenröhren mit Schrauben und Kitt an jene luftdicht befestiget.

Die Weite dieser Röhren ist verschieden, je nachdem in einem Raume mehr oder weniger Lampen mit Gas versehen werden müssen; zunächst der Hauptleitungsröhren sind sie $\frac{3}{4}$ Zoll weit, in verschiedener Länge theilen sie sich entweder in Arme von $\frac{1}{2}$ Zoll Weite, um das Gas für 2 — 3 Lampen oder in $\frac{1}{4}$ Zoll Weite um das Gas für eine Lampe fortzuleiten. Die $\frac{1}{2}$ Zoll weiten Röhren theilen sich wieder in 2 — $3\frac{1}{4}$ Zoll weite um 1 Lampe mit Gas zu versehen, so dass von einer $\frac{3}{4}$ Zoll weiten Röhre 4 — 7 Lampen Gas erhalten können.

Die Verzweigung dieser Röhren ist zu mannigfach, als dass sie hier näher auseinander gesetzt werden könnte. An den Mündungen der $\frac{1}{4}$ Zoll weiten Gasleitungsröhrchen sind nun kupferne Ansätze angelöthet, welche an ihren obern Enden mit feinen breiten Oeffnungen zum Ausströmen des Gases versehen sind und mit Hähnchen verschlossen werden können. Bei eingetretenen Reparaturen der Gasleitungsröhren in dem einen oder andern Gebäude, sind, um das Gas abzuschliessen, an verschiedenen Punkten der Hauptleitungsröhren Hähne angebracht, mittelst welcher die schadhaften Stellen bis zur Wiederherstellung, mit den übrigen Leitungsröhren ausser Verbindung gesetzt werden können.

Um die sämmtlichen Gasleitungsröhren abzuschliessen ist da, wo das Gas in die Hauptleitungsröhre tritt, der Hahn z angebracht.

Die verschiedenen Räume dieses Werkes werden durch 99 Lampen erleuchtet, welche folgendermaasen vertheilt sind:

Im inneraten Gebäude.

Ort	Anzahl der Lampen
Auf dem Haspelboden	2.
— — Siebboden	3.
Beim Wasserbottig	1.
Auf dem Füllboden	3.
Auf dem Anquicksaal	8.
— — Saale der Expedition	1.
In der Expedition	4.
— — Wächterstube	1.
— — Küche	1.
— — Probierstube	5.
— — Probierküche	1.
Ausserhalb der Probierküche	1.
In dem Ausglühgewölbe	2.
— der Amalgamirkammer	2.
Im Waschhause	3.
Auf dem Schichtboden	4.
— der Vorläuferbrücke	2.
Bei den Mühlen	5.
Im Gange nach den Mühlen	1.
In dem Rösthause	2.
Auf dem Ausstürzplatze	2.
In dem untern Mühlraume	3.

In dem zweiten Gebäude.

Ort	Anzahl der Lampen
Auf dem Schichtboden	6.
Bei den Röstöfen	4.
Auf dem Aussturzplatze	2.

In dem dritten Gebäude.

Ort	Anzahl der Lampen
Auf dem Haspelboden	2.
— — Siebboden	3.
Innen an der Thüre der Wasserleitung	1.

Ort.	Anzahl der Lampen
In des Herrn Werkmeisters Stube	1.
Auf dem Saal des Herrn Amalgamirmeisters	1.
Bei den obern Mühlen	4.
Auf dem Schichtboden	3.
Im Rösthause	1.
Auf dem Aussturzplatze	1.
Bei den untern Mühlen	3.
In der Schmiede	2.
Im Gashause selbst	4.
In den vier Laternen im Hofe des Amalgamirwerks	4.

XI.

Ueber die Entzündbarkeit des Schiesspulvers, vorzüglich in Hinsicht auf die durch dieselbe veranlassten Unglücksfälle.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Wenn uns die Physik und Chemie in neuern Zeiten hinlänglich mit der Wirkungsart des Schiesspulvers, dass solche nämlich in der plötzlichen Bildung dreier gasförmigen Flüssigkeiten, des Kohlensäuregases nebst Wassergas und vorzüglich des Stickgases bestehe, bekannt gemacht haben, so ist doch über die Entzündungsart dieser Substanz noch so manches Dunkel verbreitet, dass es, vorzüglich auch in Hinsicht auf die bei der Verfertigung und Anwendung des Schiesspulvers sich oft ergebenden und nicht immer erklärbaren sogenannten zufälligen Entzündungen desselben, nothwendig wird, auch diese einer nähern Untersuchung zu unterwerfen, und durch die Zusammenstellung mehrerer zum Theil neuer Erfahrungen, auch über diesen Gegenstand mehr Licht zu verbreiten. *)

Ich glaube diesem Zwecke am besten zu entsprechen, wenn ich zuerst die bestehenden Erfahrungen über die Umstände, unter welchen die Entzündung des Schiesspulvers überhaupt erfolgen kann, im Allgemeinen betrachte, und sodann die verschiedenen einzelnen Verhältnisse, durch welche eine sogenannte zufällige Entzündung des Pulvers vor sich gehen kann, in Erwägung ziehe.

*) Eine hohe Verordnung des königlichen Oberbergamtes an den Hrn. Maschinendirektor Brendel und mich erlassen, gab mir die Veranlassung zu vorliegender Arbeit, von welcher ich hoffe, dass sie andern Physikern und Chemikern Veranlassung zu weitern Prüfungen geben werde.

I. Erfahrungen über die Entzündungsarten des Schiesspulvers überhaupt.

1) Trocknes Schiesspulver entzündet sich in gewöhnlicher Luft bei einer Temperatur von 172° R. Da nun die Wärme nach Newton zuerst bei 268° R. leuchtend wird, so erfolgt diese Entzündung weit vor dem Glühen bei einer Wärme, welche die des siedenden Wassers etwas mehr als doppelt übersteigt. Man nimmt dieses auch wahr, wenn man auf eine von unten erwärmte Eisenplatte Schiesspulver streuet, oder dasselbe in einem eisernen Rohre durch eine Weingeistflamme erhitzt, wo sodann, lange vor dem Glühen, die Pulverentzündung erfolgt. Schon vor dem Entzündungspunkte des Pulvers, bei ohngefähr 130° R. Wärme, entsteigt demselben bläulich-phosphorecirender unentzündeter Schwefeldampf, und wird die Wärme nicht höher gesteigert, so kann man allen Schwefel aus dem Pulver verjagen.

2) Auch feuchtes Pulver, von der Consistenz wie es in den Pulvermühlen verarbeitet wird, kann, obgleich mit einer weniger lebhaften Explosion, entzündet werden. Nach einigen deshalb von mir angestellten Versuchen erfolgt diese Entzündung gleich kurz vor dem Glühen, mithin ohngefähr bei 260 — 266° R. Ein schwach rothglühender Eisendrath bringt auch die Entzündung einer feuchten steifen Pulvermasse hervor.

3) Wenn auch das Pulver sich durch das Glühefeuer leicht entzünden lässt, so fängt es doch nicht leicht durch die Flamme Feuer. So schnell sich ein Pulverhaufen durch den kleinsten glühenden Funken entzünden lässt, so schwer erfolgt dieses durch die Flamme einer Fackel. Wenn aber die Flamme nicht blos flüchtig über das Pulver hinstreicht, sondern, z. B. durch das Löthrohr auf dasselbe eindringend geleitet wird, so erfolgt die Entzündung ebenfalls schon vor dem Glühen.

4) Durch einen mässig starken elektrischen Funken kann freiliegendes Schiesspulver nicht entzündet werden. Es erfolgt die Entzündung erst durch den verstärkten Funken

grosser leidener Flaschen oder einer Batterie mittelst besonderer Vorrichtungen. Eben so wenig erfolgt diese Entzündung durch aus einer Spitze ausströmende Elektrizität der Elektrisirmaschine oder der Voltaischen Säule.

5) Man hat das Pulver in verschiedenen Gasarten, so wie in verdünnter Luft und in der Toricellischen Leere zu entzünden versucht, und gefunden: *a*) dass dasselbe in gesperrter atmosphärischer Luft verbrennt; *b*) dass es in comprimirter atmosphärischer Luft heftiger explodirt; *c*) dass es sich vorzüglich leicht im Sauerstoffgase entzündet; *d*) dass es in verdünnter atmosphärischer Luft schwerer und in dem luftleeren Raume gar nicht zum Detoniren kann gebracht werden; *e*) dass es im Wasserstoffgase nicht zur Entzündung kommt; *f*) in kohlensaurem Gase sich entzündet und ziemlich lebhaft verpufft; dass dagegen *g*) im Stickgase dessen Entzündung schwierig; *h*) im oxydirten Stickgase wiederum rasch, und im Chlorgase schwer erfolgt.

Aus allen diesen Erfahrungen folgt, dass wenn sich das Pulver entzünden soll, der erste Moment des Verbrennungsprocesses durch erhöhete Temperatur, und durch das Hinzutreten des Sauerstoffes aus der das Pulver umgebenden Luft an die Kohle, erst eingeleitet werden muss. Dass die Entzündung auch im kohlensauren Gase vor sich geht, muss man dadurch erklären, dass auch dieses Gas einen Theil seines Sauerstoffes absetzt, und sich dabei in Kohlenoxydgas umändert. Wenn mithin Pulver auf irgend eine Art in einer bis 172° R. erhöheten Temperatur mit Atmosphärgas oder einer andern sauerstoffhaltigen Gasart in Berührung kommt, so tritt der Sauerstoff des Gases zur Kohle, entzündet diese wie der Funke den Zunder, und durch die auf diese Weise erhöhete Temperatur des Glühens, wird nun der chemische Process des Uebersprungens des Sauerstoffes der Salpetersäure des Salpeters zu dem übrigen Theile der Kohle und des Schwefels weiter fortgepflanzt, und das um so schneller, je trockner das Pulver ist. Bei der Zubereitung und bei dem Gebrauche des Pulvers kann nun allerdings durch verschiedene Arten der Temperaturerhöhung,

da die Umgebung mit Atmosphärgas nie fehlt, eine Entzündung des Schiesspulvers leicht vor sich gehen.

II. Erfahrungen über die Feuererregungsmittel zur Pulverentzündung.

1) Es ist kaum nöthig, der gewöhnlichen Entzündungsmittel des Pulvers durch den brennenden Stahl- oder Eisenfunken, oder durch andere gemeine Entzündungsmittel noch Erwähnung zu thun. Ihre Wirkung erklärt sich aus dem Vorhergehenden.

2) Wichtiger ist die Untersuchung der Art wie durch den Druck oder Stoss die Entzündung des Pulvers hervorgebracht werden kann. Der Stoss kann auf eine dreifache Art den chemischen Process der Entzündung überhaupt hervorbringen, nämlich *a*) bei leicht explodirbaren Körpern, wie bei chlorsaurem Kali mit Schwefel, oder bei Knallsilber u. s. w. schon allein durch die mechanische Erschütterung; *b*) durch die Temperaturerhöhung der durch Druck und Stoss schnell comprimirten Luft, und *c*) durch die gesteigerte Wärme, welche stark gestossene, oder schnell gedrückte feste und weiche Körper ausgeben. In einigen Fällen kann der Stoss auf mehrere der hier genannten Arten zugleich wirken. Hierher gehörige Erfahrungen sind vorzüglich folgende: Völlig trockne Kohle oder mit Schiesspulver imprägnirtes Papier habe ich leicht durch das bekannte Dumoutiez'sche Luftfeuerzeug (Briquet pneumatique) zur Entzündung gebracht. Durch heftiges Schlagen des Pulvers auf einem Amhos mit einem schweren Hammer kann man Schiesspulver bald schneller bald langsamer entzünden. Im *Bullet. des sciences technologiques* 1827. *N.* 4. *p.* 305 werden folgende Erfahrungen des Artillerieobristen Aubert, bekannt gemacht: Es liess Pulver sich entzünden: *a*) durch den Stoss des Eisens gegen Eisen; *b*) des Eisens gegen Messing; (also wahrscheinlich auch gegen Kupfer) *c*) des Messings gegen Messing; *d*) des Eisens gegen Marmor; *e*) des Bleies gegen Blei; *f*) des Bleies gegen Holz, wenn der Stoss durch eine aus einem Gewehre geschossene Bleikugel hervorgebracht wurde.

Es erfolgte keine Entzündung durch den Stoss eines eisernen Hammers gegen Blei oder Holz.

Hr. Bergmechanikus Lingke theilte mir folgende hierher gehörige durch ihn gesammelte Erfahrungen mit: *a*) Wenn man Pulver mit Quarzkörnern gemengt, auf einer ebenen Unterlage von Holz ausbreitet, und nun ein schweres Stück Quarz darauf fallen lässt oder wirft, so erfolgt eine Entzündung des Pulvers; *b*) ein Arbeiter in einer Pulvermühle trug einen mit Pulverstaub durchdrungenen Tisch in das Freie um einen eisernen Nagel in demselben tiefer einzuschlagen. Nach einigen Schlägen mit dem Hammer entzündete sich das Tischblatt mit schneller Feuerverbreitung; also wie bei den Versuchen Aubert's, durch den Stoss des Eisens gegen Eisen. Mit Ausnahme des Eisens ist bei allen diesen Pulverentzündungen wohl nicht anzunehmen, dass dieselbe durch wirklich brennende oder glühende Metallfunken hervorgebracht werde. Wahrscheinlich wirkt bei mässig erhöheter Temperatur auch schon der Stoss mechanisch, und in mehreren Fällen können die oben angeführten Wirkungen des Stosses in Verbindung, die Entzündung bewirken.

3) Es giebt mehrere leuchtende Erscheinungen, die man gewöhnlich auch wohl als Entzündungsmittel durch Wärme oder Electrizität wirkend, zu betrachten pflegt, als der Reibung des Quarzes an Quarz, des Zuckers an Zucker; der Zinkblenden und der gelben Zinkofenbrüche an harten Körpern u. s. w., bei welchen zwar eine starke Lichtentwicklung, aber keine verhältnissmässige Erwärmung wahrgenommen wird, und durch welche auch wohl keine Entzündung des Pulvers bewerkstelligt werden kann. Diese Lichtentwicklung erfolgt selbst unter Wasser, ohne dass dasselbe merklich erwärmt wird. Schon Lichteuberg bermerkt S. 485 in *Erxlebens Naturlehre 6te Auflage*, dass Quarze unter Wasser gerieben leuchten, und dass, wenn man dem letztern durch etwas Milch eine Opalfarbe gebe, das ganze Wasser mit einem matten Lichte phosphorescire. Er führt, bei diesem von mir oft gesehenen Experimente, mit

Recht an, dass dieses Leuchten, da es im Wasser vor sich gehe, kein elektrisches sein könne. Einige von mir deshalb angestellte Versuche bestätigen diese Ansicht. Wenn man zwei starke Scheiben des härtesten Hutzuckers an einander reibt, so phosphoresciren sie während des Reibens mit schönem Weisslichte; aber die Temperaturerhöhung beträgt nach längern Reiben nur einige Grade. Werden die an einander zu reibenden Seiten des Zuckers mit Schiesspulverstaub imprägnirt, so ist bei dem Reiben das Leuchten etwas schwächer, aber es erfolgt keine Entzündung. Wenn man Quarz oder andere harte Körper an einem nassen schnell bewegten Mühlsteine reibt, so ist die Lichtentwicklung äusserst stark, die Temperaturerhöhung aber unbedeutend. Fasst man die zu reibenden Scheiben des Zuckers mit isolirender Seide, und nähert sie während dem Reiben und kurz darauf dem Bennet'schen Electrometer, so zeigen sich nur höchst schwache Spuren von positiver Elektricität. Wären die Lichtfunken aber elektrische, so könnte man durch sie leicht eine Leidener Flasche laden.

Da nun bei diesen Reibeprocessen weder eine der starken Lichtentwicklung entsprechende Wärme noch Elektricität entsteht, so sind diese Erscheinungen reine Lichtentwicklungsprocesse, durch welche keinesweges die Temperaturerhöhung, welche zur Entzündung des Schiesspulvers nöthig ist, hervorgebracht werden kann. Wenn man nun demohngeachtet, s. oben, eine Entzündung des Schiesspulvers durch den Stoss des Quarzes gegen Quarz beobachtet hat, so lässt sich dieses nur durch die Wirkung des Stosses, welche ich oben unter II. 2) erläutert habe, erklären.

5) Eine gewöhnliche Electrizitätserregung durch Reiben der Metalle oder anderer Körper im feuchten Gestein, kann, da zu einer solchen die äussern Umstände zu ungünstig sind, auch keinesweges als Ursache der Entzündung des Pulvers bei dem Gebrauche der Räumnadel in den Bohrlöchern angenommen werden, da schon bei feuchter Luft die beste Elektrisirmaschine schwach, und bei dem angefeuchteten Reibewerkzeuge gar nicht wirkt. Andere uns

noch unbekannte Elektrizitätsentwickelungen bis zum Funkenschlagen möchten in den Pulverfabriken schwerlich annehmbar sein.

Allem Vorhergehenden nach, haben wir nun in Hinsicht auf den fraglichen Gegenstand vorzüglich die Feuererregungsmittel 1) und 2) zu berücksichtigen.

III. Die Verhütungsmittel der Schiesspulverexplosion bei den einzelnen Geschäften des Pulverfabrikanten.

Dass hier nicht die Rede von der Vorsicht, welche durch die Abhaltung der ganz bekannten gewöhnlichen Entzündungsarten angewendet wird, sein kann, versteht sich von selbst. Die einer weitern Prüfung in dieser Hinsicht würdigen Gegenstände aber sind folgende:

1) Es ist bei Untersuchungen von Pulverfabriken die Reinheit der zu der Zusammensetzung des Pulvers zu gebrauchenden Materialien zur Sprache gekommen. Eine Befürchtung in dieser Hinsicht könnte sich nur auf eine etwaige Verunreinigung der Materialien mit Quarz, Sand oder andern harten Fossilien und dgl. erstrecken. Gehalte an Kochsalz, salzsaurem Kali und wasseranziehenden Erdensalzen im Salpeter, werden der Entzündbarkeit des Schiesspulvers eher schädlich als fördersam sein. Dasselbe gilt von einem Arsenikgehalt des Schwefels und von einer schlecht verkohlten Kohle. Eingemengte Sandtheile aber können sich in sicilianischen Schwefelsorten, die zum Theil gediegener Schwefel sind, wohl finden. Ob ein Schwefel von demselben frei ist, kann man erfahren, wenn man den zu prüfenden Schwefel in einem hessischen Tiegel verdampfen lässt, wobei der Sand oder andere Theile fester Fossilien zurückbleiben müssen. Eben so könnte durch das Schmelzen geläuterter Schwefel, wie der Goslarische, zufällig Erdtheile enthalten. Sobald sich der Salpeter klar im Wasser auflöset, und dann bei dem Filtriren keinen Sand zurüklässt, ist er in der fraglichen Hinsicht unschädlich. In der Kohle könnten nur durch Gruben- oder Meilerverkohlung Sandtheile in Klüften ein-

gemengt sein; denn wenn wir auch in einigen Vegetablien, wie im Bambusrohr Concretionen von Kieselerde finden, so sind solche doch noch nie in gangbaren Holzarten angetroffen worden, der eigentliche Kieselgehalt der Kohle ist zu fein in ihr zertheilt, als dass sie beim Stoss Entzündung veranlassen könnte. Zufällig in die Schiesspulvermaterialien eingemengte Sandtheilchen können aber allerdings bei der Frequenz dieses Körpers wohl hie und da vorkommen, und hat der Schiesspulverfabrikant auf diese ein wachsames Auge zu werfen.

2) In Hinsicht auf die Vermengung der Bestandtheile des Pulvers sind bis jetzt 3 Methoden der Pulverbereitung bekannt geworden, und zwar 1) durch das gewöhnliche Stampfen in hölzernen Gruben mit hölzernen oder mit Messing beschlagenen Stampfern. Hie und da bringt man die Materialien gröblich zerstossen in die Stampfen. An mehreren Orten pulverisirt man dieselben einzeln; (wodurch die Arbeit abgekürzt und gefahrloser wird) und marmorne Walzen vollenden die Zermalmung. In den schwedischen Pulvermühlen zerkleinert man die einzelnen Bestandtheile unter hölzernen Walzen, welche auf einem messingenen Boden laufen, wobei stets regelmässig Anfeuchtungswasser auf die Pulvermasse tröpfelt. Welche Art man nun auch wählt, so wächst die Gefahr der Explosion, je inniger die Pulvertheile gemengt werden; auch durchdringt der Pulverstaub, welcher nie ganz zu vermeiden ist, das ganze Gebäude, und ein unvorsichtiger Tritt mit beschlagenen Schuhen oder ein Hammerschlag, bringt Verwüstung herbei. Am öftersten geht die Explosion von den Stampflöchern aus, und zwar im Anfange des Setzens, wenn sich etwa ein Steinchen in der Masse finden sollte. Bei einigen Mühlen findet man die Vorrichtung, die Mühle aus der Ferne anzulassen. Uebrigens ist das gehörige Feuchthalten der Masse in den Stampfen eine sehr grosse Hauptsache bei dem Mengen dieser Art, auch muss man Sorge tragen, dass die Masse sich nicht zu festen Klumpen zusammen ballt, welche sonst leicht durch Pressung Wärme geben können.

Die zweite Methode des Mengens der Materialien nach Champy besteht: *a*) in dem einzelnen Zermalmen und Sieben der Materialien; *b*) in dem Vermengen der Pulver mit kleinen messingenen Kugeln in Tonnen die sich drehen; *c*) in dem Pressen der gemengten Masse und *d*) in dem Körnen in Tonnen. (s. Meinecke über das Schiesspulver. Halle 1814 S. 18. u. s. f.)

Man hielt diese Methode für gefahrloser und fördernder, und wandte sie häufig in Frankreich an. Es scheint aber als wenn das Pulver nicht so innig gemengt durch sie würde; auch sind doch Pulverfabriken dieser Art, wie neuerlich zu Neisse (ob aber durch den Mechanismus oder Verwahrlosung, ist unbekannt) aufgegangen, und wenn nach II. 2) Messing an Messing gestossen, Hitze erregen kann, so wird auch bei dieser Methode bei welcher einmal zufällig ein metallener Mahlblock den andern oder eine Kugel in der Tonne die andere treffen kann, noch immer die Möglichkeit der Gefahr nicht entfernt sein. In Frankreich hat man endlich 3) in neuern Zeiten folgendermaasen operirt: *a*) die Substanzen werden einzeln zermalmt, der Salpeter durch Brechen, der Schwefel durch Mühlen, die Kohle unter Stampfern; 2) Salpeter und Schwefel gehen durch einen Sichtbeutel; 3) der Satz wird in Stampfmühlen gemengt; 4) das Körnen geschieht durch pergamentene Siebe; 5) das Glätten des Jagdpulvers erfolgt in Tonnen; 6) das feinste Pulver wird zweimal zermalmt und gekörnt; 7) das Trocknen geschieht durch Sonnenwärme oder künstliche Vorrichtungen. Bei dieser Mengungsmethode wird nun wenigstens die Gefahr vermindert, wobei natürlich noch die äusserste Sorgfalt auf Verhütung jeder Entstehung der Hitze durch Friktion zwischen den Maschinentheilen auf das sorgfältigste zu richten, und die künstliche Trocknung durch Wasserdämpfe oder mittelst erwärmter, durch Kanäle herbeigeführter Luft, zu betreiben ist.

Was 3) die Gefahr bei dem Schiessen des Gesteins anbetrifft, so scheint dieselbe besonders durch 2 fehlerhafte Handgriffe herbeigeführt zu werden, nemlich *a*) wenn der

Bergmann das Pulver nicht in der Patrone setzt, und etwas von demselben an den Wänden des Bohrloches hängen bleibt, so kann nach II) 2) der eiserne Stampfer bei dem Eintreiben der Lehmpaste mit dem Gestein Feuer reissen, oder es kann durch das Eintreiben des Stampfers an der kupfernen oder messingernen Räumnadel hinab durch den Stoss auf die Weise wie es Aubert nachgewiesen hat, Feueranhäufung erfolgen. Gegen das letzte Uebel würde es wohl das Beste sein die Räumnadel jedesmal mit irgend einem weichen Ueberzuge als Bast oder dergleichen zu bedecken. Das Ausziehen der Räumnadel muss mit der grössten Behutsamkeit betrieben werden, und soll der Bergmann schon bei dem Einstampfen des Lehmes die Räumnadel sanft drehen, um sie so locker zu erhalten, dass er sie nicht, wie oft geschieht, durch heftiges Schlagen und Rücken auszuziehen genöthigt ist. Zu den Lehmpfröpfen (Walgern) sollte man geschlemmten und nicht einen blos durch die Finger gereinigten Lehm, verwenden. Ist endlich der Schuss nicht los gegangen, so ist bei der Wiederbearbeitung des Bohrloches alles Stossen und Schlagen zu vermeiden. Durch Beobachtung aller dieser Vorsichtsmittel kann wenigstens die Gefahr der Pulverexplosion vermindert, wenn auch, wegen mitunter eintretender Sorglosigkeit der Arbeiter, nie ganz verhindert werden.

XII.

Ueber die belgischen Biere.

Aus einer Preisschrift von Vranckeu; frei übersetzt und mit einigen Anmerkungen versehen,

vom

Geh. Hofr. und Ritter Dr. WURZER in Marburg.

(Beschluss der im vorigen Hefte p. 91 abgebrochenen Abhandlung.)

Vom Truyener Biere.

Zu Truyen (Santruden, Saintron) wird zweierlei Bier gebraut: *Braunes* und *Gelbes*; letzteres aber erst seit der Zeit, wo man kein *Weissbier* dort mehr bereitet.

Zum gelben Biere wird Gersten-, Weizen- und Speltemalz genommen; selten Weizen und Gerste ungemalzt. Um ungefähr 30 Hectoliter Bier zu erhalten, nimmt man 1000 Pfd. Gerste, 650 Pfd. Weizen und 750 Pfd. Spelz. Diess Alles zusammen gemahlen, wird in die Macerationskufe mit doppeltem Boden gebracht und so viel fast kochendes Wasser infundirt, dass die ganze Mehlmenge davon durchdrungen wird. Jetzt wird Wasser, welches beinahe siedet, zugemischt, wohl umgerührt und nach halbstündiger Ruhe die Würze durch den Zapfen abgelassen, welcher sich in dem Raume zwischen dem doppelten Boden befindet; dann gleich auf den Braukessel gebracht, 4 Pfd. Hopfen zugesetzt und gleich in's Kochen gebracht. So macht man 4 — 5 Infusionen, bis man so viel Würze hat, um 30 Hectoliter Bier davon zu erhalten. Die Wärme des Wassers bei der ersten Infusion richtet sich nach der Farbe des Malzes. Je weniger gefärbt das Malz ist, desto wärmer muss das Wasser sein. Bei den folgenden Aufgüssen muss das Wasser stets kochend sein. Die erste Würze muss sogleich, nachdem ihr 4 Pfd. Hopfen zugesetzt sind, gekocht werden; die andern Würzen werden allmählig der ersten

zugesetzt und immer so allmählig, dass das Ganze nicht aus dem Kochen kömmt; wenn Alles im Braukessel ist, so setzt man 4 Pfd. Hopfen zu, und lässt im offenen Kessel 5 — 7 Stunden kochen, bis Alles auf 32 Hectoliter abgedampft ist.

Aus dem Braukessel wird das Bier in eine besondere Kufe (cheezen vat) abgelassen, dann in dem Kühlschiffe (doch nur 8 Zoll hoch) bis zur Blutwärme abgekühlt (im Sommer mehr, im Winter weniger), hierauf in die Gährungskufe abgelassen, und 2 Pfd. Hefen zugemischt, welche mit dem Biere umgerührt werden, welches nun auf Fässer gebracht wird, die man verstopft, in den Keller bringt und dort aufrecht stellt; nach 4 Stunden aber die Stopfen derselben wegnimmt, damit die Hefen aufwärts weggehen können.

Dieses Bier ist 6 Monate haltbar, wird im Winter nach 2 Monaten, im Sommer nach 14 Tagen getrunken.

Das Braunbier wird eben so, wie das Gelbe bereitet; aber stets vom Anfange an, kochendes Wasser dazu genommen. Man braucht dieselben Zuthaten, und aus derselben Menge werden 18 (statt 30) Hectoliter bereitet. Es muss 24 Stunden lang sieden. Man nimmt Wintergerste hiezu, und da es länger aufbewahrt wird, mehr Hopfen. Statt 8 Pfd. die man auf 30 Hectoliter *Gelbbier* nimmt, werden hiezu 12 Pfd. Hopfen auf 18 Hectoliter *Braunbier* genommen. Dieses Bier geräth am besten im Winter, besonders im März. Es hält sich länger als ein Jahr, und hat dann einen sehr süssen Geschmack.

Vom Antwerpener Biere.

Hier wird auch zweierlei Bier bereitet, *Gerstenbier* und *Weissbier*. Zu dem ersten nimmt man Gerstenmalz, Weizen und Hafer, die untereinander gemengt und gemahlen werden. Auf 14 Th. Darrmalz werden 2 Th. Weizen und 1½ Hafer genommen. Aus 100 Kilogram. dieser Mengung bereitet man 300 Litr. Bier.

Das Getreide wird mit lauwarmem Wasser infundirt,

welches man durch eine Röhre giesst, die sich zwischen dem doppelten Boden befindet. Nachdem Alles gehörig durchnässt ist, wird die Würze durch einen unten befindlichen Zapfen abgelassen und mit dem kochenden Wasser im Braukessel vermischt, welches bald nachher auf das Mehl gegossen wird. Drei Aufgüsse bereitet man mit kochendem Wasser, welche eine Stunde lang in der Kufe bleiben. Der erste wird in den Braukessel gebracht, wo er 3½ St. lang mit ½ Th. Hopfen siedet; dann wird er wieder in die Kufe mit dem Hopfen abgelassen, wo er eine Stunde bleibt, bis der Hopfen und das Getreide sich gesetzt haben; dann wird er in das Kühlschiff gepumpt, wo er nur (1 Zoll hoch) bleibt, bis Alles kalt ist. Die zweite Infusion wird mit der andern Hälfte des Hopfens versetzt, und beide zusammen werden kalt in die Gährungskufe gebracht. Im Winter wird 1 Litre Hefen auf 500 Kilogram. genommen. Im Frühling und Herbst geht die Gährung von selbst von Statten. Am andern Tage, nachdem die Hefen zugegeben sind, wird der Aufguss in oben offene Fässer und in den Keller gebracht. Die dritte Infusion (oder das kleine Bier) wird mit dem Reste des Hopfens ¼ St. (oder länger) gekocht; je länger sie siedet, desto besser. Man setzt ihr keine Hefen zu. Das *gemischte* Bier, wie man es nennt, besteht aus 2 Th. des ersten und 1 Th. des letzten Bieres; das *Mittelbier* aus gleichen Theilen, und das *Drittbier* aus 2 Th. Kleinbier und 1 Th. des ersten Bieres.

Wenn das Bier nicht braun genug geworden ist, so setzt man auf 1500 Kilogram 1 Kilogram Kalk (von Namur) zu. Soll es gleich getrunken werden, so nimmt man etwas Hausenblase, wodurch es sich bald klärt; aber nur 4 — 5 Tage haltbar bleibt. Diese Hausenblase wird in Essig gelöst; der bittre Geschmack des Hopfens wird hierdurch nicht verloren. Das beste Gerstenbier hält sich ein Jahr und noch länger; das gemischte Bier, wenn es im Frühling oder Herbst bereitet ist, 6 Monate und darüber. Wird es im Sommer gebraut, so hält es sich nicht. Im

Winter bereitet man es selten; weil man glaubt, dass Wasser, welches gefroren war, nicht gut zum Brauen sei.

Das Gerstenbier schäumt wenig.

Das Weissbier wird eben so bereitet; doch wird ihm meistens eine kleine Menge Heidekorn zugesetzt. Das Getreide wird mit Wasser, welches ein wenig kälter als beim Gerstenbier ist, angefeuchtet; sonst wird die Farbe zu dunkel. Das Wasser wird abgelassen, nachdem es eine Stunde lang infundirt war, und in einer besondern Kufe aufbewahrt, um es nach 1 — 2 Tagen der ersten gekochten Würze zuzusetzen. Diess ist *wesentlich*, und muss geschehen, sobald man die ersten Spuren der beginnenden Gährung wahrnimmt. Nachher werden 3 Aufgüsse mit kochendem Wasser gemacht, wovon jeder eine Stunde lang in der Kufe bleibt.

Die erste Würze wird mit $\frac{2}{3}$ Kilogr. altem Hopfen, (auf 100 Kilogr.) 3 Stunden lang im Sieden erhalten. Man setzt diesem Biere den sämmtlichen Hopfen zu. Die 2 letzten Auszüge werden nicht gekocht, sondern roh dem ersten zugesetzt. In die Gährungskufe werden 5 Kilogram. Hefen (auf 3000 Kilogr.) genommen, und man erhält 400 Litr. Bier aus 100 Kilogr. Dann wird noch eine Infusion mit heissem Wasser gemacht, welche man *Klein-Weissbier* nennt.

Vom Brüsseler Biere.

Drei Sorten Bier werden in Brüssel bereitet: *Gelbes*, *Braunes* und *Weisses*. Zum *Gelbbier* wird Gerstenmalz und Weizen, gewöhnlich zu gleichen Theilen, genommen. Einige nehmen mehr Gerste als Weizen. 25 Hectolitr. Gerstenmalz und eben so viel Weizen, oder 28 des ersten und 22 des letzten, geben 50 Fässer starkes und 25 Fässer schwächeres Bier. Auf diese Weise werden nur zwei Biere bereitet, wovon das erste „*Faro*“, das andre „*Naergoet*“ heisst. Durch Vermischung dieser Beiden entstehen nun mancherlei Sorten von Bier. So erhält man durch Vermischung von 1 Th. des ersten mit 6 Th. des letztern den

Brasp u. s. w. Will man aber *Lambik* haben, so wird der erste Auszug mit weniger und der zweite mit mehr Wasser bereitet, so dass man 40 Fässer *Lambik* und 30 Fässer *Naergoet* erhält.

Einige machen 3 Auszüge, und bereiten *direct*: *Lambik*, *Faro* und *Gelbbier*. Diese erhalten aus der *ersten* Infusion 20 Fässer *Lambik*, aus der *zweiten* 40 Fässer *Faro* und aus der *dritten* 20 Fässer *Gelbbier*. Um so zu verfahren, wird die zweite Infusion durch die *Körbe* bereitet, und die Flüssigkeit darf nicht durch ein im Boden angebrachtes Loch abfliessen. Will man *Lambik* haben, so wird am Tage vorher der Braukessel mit Wasser angefüllt, und um 5 — 6 Uhr Abends Feuer unter demselben angemacht, damit gleich am andern Tage das Wasser schon kocht. Der Boden der Macerirkufe wird an demselben Tage mit einer hinreichenden Menge Spreu bedeckt, und das kalte Wasser, was zur Maceration gebraucht wurde, kann an demselben Tage in die Kufe gegossen werden.

Das Getreide wird in demselben Augenblick in die Kufe gebracht, wo man mit der Arbeit beginnt. Ist alles Mehl in derselben, so giesst man, so viel als genug ist, Macerirwasser heiss hinzu. Zum Maceriren werden 12 Fässer kaltes und eben so viel heisses Wasser genommen. Friert es, oder ist die Witterung heiss, so wird ein Fass warmes oder kaltes Wasser mehr genommen.

Ist Alles wohl umgerührt, so werden 6 Fässer heisses Wasser zugegossen, wieder umgerührt, und nochmals 6 Fässer heisses Wasser zugemischt und umgerührt; alsdann ein Hectolitr. Spreu in der Kufe umhergestreut. Hierauf werden gleich die Körbe eingebracht. Wenn die Witterung nicht sehr heiss ist, so werden 3 Fässer von dieser Würze besonders aufgehoben, um sie nachher dem Biere in der Vereinigungskufe zusetzen zu können. Die Körbe werden 2 — 3 mal durch Eimer ausgeleert und dann herausgezogen, nachdem man sie von dem anhängenden Mehle gereinigt hat. Man hat beobachtet, dass man, bei dersel-

ben Menge Wasser, *mehr* Würze erhält, wenn das Mehl *grob*, und *weniger*, wenn dasselbe *fein* gemahlen ist.

Das Wasser, welches zum ersten Auszuge bestimmt ist, wird kochend in die Macerirkufe gegossen, und zwar in der Menge, dass es mit der Würze 50 Fässer ausmacht. Während des Umrührens werden meistens mehlige Klumpen darauf schwimmend angetroffen, welche man gleich auseinander drücken muss.

Wenn alles Mehl zu Boden gefallen ist, so werden die Körbe eingebracht. 3 — 4 mal werden dieselben ausgeleert; zuletzt wird das Loch geöffnet, welches im Boden angebracht ist, wodurch die zurückgebliebene Würze in eine untergestellte Kufe abfliesst. Die sämmtlichen Körbe werden im Wasserkessel gereinigt. Nachher wird in der Macerirkufe das Mehl von den Seiten nach der Mitte zu angehäuft, und der entblösste Boden mit Spreu bedeckt, dann wieder von der Mitte zur Seite geschoben und der Boden wieder mit Spreu bedeckt; hierauf wird dann Alles gleich gemacht.

So wie der erste Most im Kessel siedet, wird das in die untere Kufe Abgeflossene *allmählig* (damit das Kochen nicht aufhört) wieder zugegossen. Alles Bier wird jetzt wieder aus dem Braukessel in die Macerirkufe gegossen und von Neuem mit dem Mehle vermischt. Ist die Hälfte in der Kufe, so wird das Feuer unter dem Kessel mit gepulverten nassen Steinkohlen so lange überdeckt, bis das Bier, welches nachher wieder in den Braukessel kömmt, ungefähr 8 — 9 Fässer beträgt. Steigt das Bier in der Kufe in die Höhe, so muss es umgerührt werden, damit es wieder zum Fallen kömmt.

Sind nur noch 2 Fässer im Kessel übrig, so wird das Loch im untern Boden ein wenig geöffnet, damit die Würze welche durch das Mehl filtrirt, in die untere Tropfkufe langsam abfliessen kann. Wenn das Bier klar durchgeht, so wird das Loch vergrössert, und das Durchgeflossene gleich in den Kessel gegossen; ist es noch nicht hell, so lässt man es abermals durch das Mehl filtriren, bis Alles

klar ist. Wird es nicht hell, so setzt man ihm im Kessel eine ganz geringe Menge (pro uno circiter asse) Namurer Kalk zu.

Sind 8 Fässer im Braukessel, so schliesst man den Ofen, lässt das Feuer frei brennen, setzt 25 Kilogr. Hopfen zu, und bedeckt den Kessel.

Wenn das Bier kocht, so wird der Kessel wieder geöffnet, und das Bier aus der Tropfkufe theilweise wieder zugegossen; mit der Vorsicht jedoch, dass das Sieden nicht unterbrochen wird.

Das Bier muss 6 Stunden lang kochen, von der Zeit an gerechnet, wo 18 Fässer da waren. Je stärker das Kochen Statt findet: desto besser und angenehmer wird das Bier. Ist nicht genug Bier im Braukessel, so giesst man wieder kochendes Wasser auf das Mehl, damit 40 Fässer Bier herauskommen. Ist Bier genug da, so wird der Rest des Hopfens zugesetzt: auf das Fass *Lambik* 2 Kilogr. Hopfen; auf 1 Fass *Faro* $1\frac{1}{2}$ Kilogr. und auf das *schwache* Bier $\frac{1}{2}$ Kilogr. Hat es 6 Stunden gekocht, so öffnet man den Kessel, und bringt das Bier auf die „aromatische" Kufe und von da in's Kühlschiff. Ehe diess geschieht, muss dasselbe mit heissem Wasser gereinigt werden.

Bei dem andern Aufgusse geht es folgendermaasen zu: Das Wasser, welches im Wasserkessel siedet, wird in die Macerirkufe gegossen (35 Fässer, wenn 25 Bier verlangt werden). — Die Oeffnung im untern Theile der Kufe wird nicht eher geschlossen, bis in dem Augenblicke, wo das Wasser eintritt; denn je trockner das Mehl ist, desto besser wird das Bier. Das Mehl, welches sich geballt hat, und oben aufschwimmt, wird zerdrückt, umgerührt und eine viertel Stunde ruhig stehen gelassen; dann lässt man es durch die Oeffnung im Boden des Gefässes abfliessen, und hierauf wird es in den Braukessel gebracht.

Beträgt die Würze nicht 18 Fässer voll, so wird vom ersten so viel zurückgehalten, dass es jetzt 18 F. ausmacht. Man lässt es bis zum andern Tage sieden; nämlich bis das vorhergehende Bier aus dem Kühlschiffe in die gemein-

schaftliche Kufe übergebracht ist. Dem vorigen Hopfen, welcher von dem ersten Biere in dem Gewürzkessel zurückblieb, wird neuer Hopfen am andern Morgen um 5 Uhr zugesetzt. Das erste (abgekühlte) Bier wird jetzt mit 3 Fässern rohen Mostes, welcher am vorhergehenden Tage erhalten wurde, vereinigt. Zuweilen (zumal bei heisser Witterung) wird statt Mostes, kaltes Wasser angewendet. Diess geschieht auch beim *Naergoet*.

Das stärkere Bier wird aus der Vereinigungskufe (ohne Hefen) auf Fässer gebracht, das *Naergoet* erst auf das Kühlschiff und dann auf die Fässer. 1 — 2 Fässer davon werden in der Vereinigungskufe zurückgelassen und mit dem darin noch befindlichen frühern Biere vermischt.

Das Braunbier wird wie das Gelbe bereitet; nur ist das Mengenverhältniss der Bestandtheile verschieden. So werden auf 30 Kilogram. Gerstenmalz 20 (oder weniger) Weizen zu 50 Fass starkem und 25 F. *Naergoet* genommen. Wird vierdoppeltes Bier verlangt, so besteht der erste Aufguss nur aus 40 Fässern.

Zur Bereitung des Braunbieres wird keine rohe Würze aufgehoben, um sie in der gemeinschaftlichen Kufe zu vereinigen. Die erste Würze wird vielmehr zugleich in den Kessel und nicht, wenn er zu 18 Fässern bestimmt ist, zum Sieden gebracht. Ist die Würze sämmtlich im Kessel, so setzt man für 8 — 9 Heller (assibus) Namurer Kalk zu: $\frac{2}{3}$ desselben für starkes Bier, $\frac{1}{3}$ für *Naergoet*, und schliesst alsdann den Kessel, damit es sieden kann.

Der *Naergoet* wird im Wasserkessel zum Sieden gebracht, weil das starke Bier bis 9 Uhr des andern Morgens im Kessel bleiben muss. Beides muss 14 Stunden lang sieden.

Wenn der Wasserkessel fast mit *Naergoet* angefüllt ist, so bringt man ihn zum Sieden, setzt ihm $\frac{1}{3}$ des noch übrigen Kalkes zu, und füllt ihm jetzt ganz an.

Man setzt dem Braunbier so viel Hopfen zu, wie dem gelben; aber 40 Pfd. werden zurückbehalten, um sie dem starken Biere zuzusetzen, wenn es 8 Stunden im Sieden

ist. Dadurch erhält es Kraft und Stärke. Da während des Siedens Bier verloren geht, so werden für beide Sorten 2 Fässer Wasser mehr genommen. *Stark* darf indessen das Bier nicht sieden. Manche bringen das Braunbier wie das gelbe auf gleiche Weise in die Fässer; andere vermischen es lauwarm in der Vereinigungsknfe; setzen alsdann Hefen zu, und bringen es auf die Fässer, sobald die Gährung beginnt.

Der *Faro* wird *direct* auf verschiedene Weise und aus allen Getreidearten bereitet; doch ist er stets derselbe; ich sage: *direct* weil er auch oft *indirect*, durch Vermischung des starken Biers mit dem schwachen bereitet wird. Es giebt Brauer, welche auf 40 Fässer *Faro* 4 Hectoliter Weizen, 6 Hectol. Buchweizen und 8 Malz nehmen. Die Maceration geschieht mit heissem Wasser, und nachdem dieser erste Most abgeflossen ist, so ist ein einziger Aufguss hinlänglich. Beide werden vereinigt und 4 Stunden lang im Sieden erhalten, wobei der Kessel nur halb geschlossen ist und zwar von der dem Winde entgegengesetzten Seite, um die Dämpfe von den Arbeitern abzuhalten. Das Bier ist weiss, wenn es aus dem Kessel kömmt, und erhält seine Farbe von dem jungen Hopfen, (welcher *besonders* im Wasser gekocht wird) und von dem Eindampfen zweier Fässer auf eins. Man setzt ihn in dem Augenblicke dem Biere zu, wo es in das Kühlschiff gebracht wird. Dann kömmt es in die Fässer und in den Keller.

Bei dem *Lambik* werden die Zuthaten um $\frac{1}{3}$ vermehrt. Um denselben dunkler zu färben, wird ihm Kalk zugesetzt. Dem *Faro* wird zu diesem Zwecke bald dunkles Bier, bald der Saft schwarzer Kirschen, bald gemeiner Syrup u. s. w. zugesetzt.

Das Bier, welches fälschlich *Märzbier* genannt wird, enthält keinen Weizen, und mehr Buchweizen als Gerste; denn zu 40 Fässern nimmt man 4 Hectoliter Buchweizen und 8 braunes Malz. Es siedet 4 Stunden lang, und wird übrigens wie *Faro* behandelt.

Es ist zu bewundern, dass das Brüsseler Gelbbier (was für Getreide man auch dazu nehmen mag) so wenig Oberhefen giebt. Die Ursache kann nicht darin liegen, dass man keine Hefen zugesetzt hat, denn man hat viele Weissbiere, welchen keine Hefen zugesetzt werden, und die doch viele Hefen auswerfen. Die Fässer werden *ganz* angefüllt, und Ein Fass wird lediglich dazu bestimmt, die andern damit aufzufüllen; daher kann man nicht sagen, dass die Oberhefen Unterhefen werden, weil sie nach oben nicht entfernt werden können. Gelbbier, was lange aufbewahrt werden soll, erzeugt die letztere mehr, als die erstere, da es derselben bedarf, um sich zu erhalten.

Ist das Bier nach der Gährung nicht klar, so hellt man es durch Hausenblase in Bier gelöst. *Ehedem* wurde der *Lambik* sowohl als der *Faro* oft auf die eben erzählte Weise bereitet. Da diese Biere dennoch stets dieselben waren, so beweist diess ebenfalls, dass nicht die Art des Brauens, oder die genommenen Stoffe, sondern nur die Localität den Bieren eine bestimmte Natur ertheilen.

Zu Brüssel wird allgemein ein *Weissbier* gebraut, wie zu Löwen das Löwener Bier. In Brüssel nimmt man dazu 2 Theile Gerste, 1½ Weizen und 1 Hafer; diese werden gemengt und zusammen gemahlen. Das Mehl wird in der Macerirkufe mit Wasser von 35° R. infundirt. Die Würze wird durch die Körbe gesondert, und alsdann werden noch 2 — 3 Aufgüsse gemacht. Hierauf wird das Mehl, nebst altem Hopfen zugeworfen und 2 Stunden lang gekocht; nach dem Abkühlen werden Hefen zugegeben und das Bier in Gährung gebracht.

Vom Löwener Biere.

Die Bestandtheile dieses Bieres sind Gersten-Luftmalz, Weizen und Hafer. Man zieht die Wintergerste vor. Zu 100 Fass Bier nimmt man 140 Maas Malz, deren jedes 50 Pfd. hält; 104 M. Weizen und 15 M. Hafer. Das Malz wird mit dem Hafer und ¼ — ¼ Weizen zugleich gemahlen, und in der Macerirkufe infundirt; der Rest des Wei-

zens aber allein (oder mit sehr wenig Hafer) gemengt, gemahlen und in Säcken der fast siedenden Würze im Kessel zugegossen. Diese geringe Menge Malz ist zur Güte des Biers nicht wesentlich, sondern um des Gesetzes willen zugefügt, kraft dessen $\frac{1}{10}$ der ganzen Masse zugesetzt werden muss. Die Macerationskufe wird zur Hälfte mit kaltem (im Winter laulichem) Wasser angefüllt, und alsdann das Malz mit dem Hafer zugeworfen. Nachdem Alles gehörig durchgearbeitet ist, werden gleich die Körbe eingebracht, und die durch Einer ausgeschöpfte Würze in den Kessel gebracht. Es werden so viele Körbe eingebracht, als die Kufe aufzunehmen im Stande ist. Wenn nachher dieselben weggenommen worden sind, so füllt man die Macerirkufe wieder mit kaltem Wasser an, und vereinigt die auf dieselbe Weise erhaltene Würze mit der vorigen im Braukessel.

Alsdann wird das Mehl mit der Würze infundirt und zur selben Zeit die Macerirkufe mit heissem Wasser angefüllt; nachdem beide vermischt sind, wird die Würze erst durch Körbe, dann durch ein Loch zwischen dem doppelten Boden, in kleiner Menge ausgezogen und mit dem Vorhergehenden im Kessel vereinigt. Hierauf wird das Feuer unter dem Braukessel angezündet und Alles gut mit Stäben umgerührt, damit sich Nichts auf dem Boden ansetzt. Nach 3 — 4 Stunden, wo es zu sieden anfängt, hört man mit dem Rühren auf, und siedet bei offenem Kessel 1 Stunde lang.

Während des Kochens wird die Macerirkufe zweimal mit heissem Wasser angefüllt, und die erste in demselben erhaltene Würze in einem andern sogenannten „aromatischen" Kessel $\frac{3}{4}$ Stunden lang im Kochen erhalten, und alsdann gleich in das Kühlschiff gebracht. Dieses Bier heisst *Gewürzbier* (*Kruyd-Bier*). Die andere Würze (*Slyk-Bier*) wird in eine andere Kufe gelassen. Hierauf wird Alles aus der Macerirkufe in den Klärungsbottich gebracht, in welchen das erste Bier schon gekocht (und durch die Körbe ausgezogen) umgegossen wird. Dieses Bier wird durch das Mehl filtrirt, und fliesst durch den Boden in das untere

Gefäss, woraus es durch die Pumpe auf das Kühlschiff kömmt. Wenn der Kessel jetzt nur noch Mehl enthält, so wird er mit der andern Würze angefüllt und eben so behandelt; auch muss er durch das Mehl filtriren; hierauf wird der Kessel wieder mit kochendem Wasser angefüllt, welches ebenfalls 5 St. darin verweilt; dann wird es durch Eimer ausgeschöpft, durch das Mehl filtrirt und auf das Kühlschiff gebracht. Dieses Bier heisst „*Kleinbier*“. Sobald die sämmtlichen Würzen kalt geworden sind, werden sie in der Gährungskufe vereinigt, wo 4 — 5 Eimer Hefen zugesetzt werden; nachher wird Alles auf Fässer gebracht. *So* verfährt man, wenn nur *Eine* Sorte Bier bereitet werden soll. Will man Bier von verschiedenen Preisen; so müssen die Würzen in verschiedenen Verhältnissen mit einander vermischt werden. — Wenn die Fässer gefüllt sind, so müssen sie gleich in den Gährungskeller gebracht und so gestellt werden, dass das Spundloch oben hin kömmt und offen steht. Man bringt einen hölzernen, einen halben Fuss breiten Reif darüber an, damit die steigenden Hefen nicht ausfliessen. Die ersten dunkleren und sehr bittern Hefen müssen weggenommen werden, damit sie nicht wieder in's Fass kommen, und das Bier trübe und unangenehm machen. Die später erscheinenden Hefen werden zu häuslichen Zwekken aufgehoben. Ist die Gährung zu rasch, wie diess oft im Sommer geschieht, so wird noch ein Reif über den ersten gelegt. Im Winter werden diese Keller fast hermetisch geschlossen; so dass man vor dem Eintreten erst die Thüren wegen der Menge des kohlensauren Gases aufstehen lassen muss. Hierdurch erhält man mehr Hefen, und das Bier wird besser. Nach 1, 2, 3 Tagen ist Alles vollendet; man stopft dann die Fässer zu und füllt sie nachher immer auf.

So wird das *Löwener Bier* gebraut, was man nach Brüssel schickt; jenes, welches für Antwerpen, Flandern und Holland bestimmt ist, erhält mehr Hafer, und wird wieder lang gekocht. 5 — 6 Fässer roher Würze werden ohne alles Sieden dem übrigen Biere in der Gährungkufe zugemischt, ehe es auf die Fässer kömmt. Oft werden die

Fässer, sobald sie gefüllt sind, geschlossen und gar keiner Gährung unterworfen; manchmal gar keine Hefen zugesetzt. So erhält man ein Bier, welches weisser, kühlender und schäumender ist, und sehr viel Beifall hat.

Der „*Peeterman*“ wird aus denselben Bestandtheilen und *eben so* gebraut. Der Unterschied liegt blos in Folgendem: Die *erste* Würze, die nicht mehr umgerührt wird, siedet 5 Stunden lang, und die *zweite*, welche bei dem gewöhnlichen Löwener Biere gleich mit dem Hopfen zum Kochen gebracht wird, bringt man erstens 5 Stunden lang mit dem Mehle zum Kochen; dann wird sie vermittelst der Körbe in den aromatischen Kessel gebracht, wo sie nochmals mit dem Hopfen 5 St. lang siedet, und dann auf's Kühlschiff kömmt. Beim *Peeterman* wird das kleine Bier nicht mit andern gemischt. In einigen Brauereien wird jetzt eine geringe Menge Kalk mit der Würze gekocht, um eine gesättigtere Farbe hervorzubringen.

Der dermalige „*Peeterman*“ ist durchaus nicht mehr der alte höchst beliebte Peeterman. Er ist für uns und unsere Nachkommen ganz verloren! Seine Natur ist mit dem unbekannten Localeinfluss verschwunden. Alle Süssigkeit desselben ist fort. Ehedem war er stark und doch leicht; jetzt beschwert er den Kopf ganz auffallend; da im Gegentheil das gewöhnliche Löwener Bier eher gewonnen als verloren hat.

Früher wurde in Löwen ein weisses, fruchtreiches Bier gebraut, was man „*Collegienbier*“ hiess. Es war das Bier, welches für diejenigen Studenten, welche in den Collegien-Gebäuden zusammen wohnten, gebraut wurde. Es wurde dreimal mehr Getreide dazu genommen, als zu dem gewöhnlichen Löwener Biere. (Zu 30 Fässern *dieses* Bieres wurde so viel Getreide genommen, als zu 90 Fässern des *gewöhnlichen* Löwener Bieres.) Das Getreide wurde hierzu besonders ausgewählt, und man sah mit Sorgfalt darauf, dass das Malz sehr rein und dass das Getreide sämmtlich bis zu einem und demselben Grade gemälzt war. Es wurde erst nach drei Wochen getrunken. Bei diesem so

starken Biere war kein Verderben zu befürchten. Es konnte ausserordentlich lang aufbewahrt werden. Dieses köstliche Bier wurde wahrscheinlich um desswillen (und zwar sehr freigebig) dargereicht, um die Studenten abzuhalten, Wirthshäuser zu besuchen. Es war süss, weinig, und stand, hinsichtlich der Süssigkeit, zwischen dem Löwener Biere und dem Peeterman. Auch Fremden, welche die Collegienhäuser besuchten, wurde es reichlich vorgesetzt. die Gastfreundschaft, welche einem Volke, das sich durch seine Institutionen glücklich fühlt, natürlich und gewöhnlich ist, hatte diese Freigebigkeit eingeführt; sie war vorzüglich und ausgezeichnet in den Klöstern anzutreffen, welche ihre Hospitalität keineswegs blos auf ihre Amtsbrüder beschränkten.

Vom Diester Biere.

Hier wird ein sehr bekanntes Localbier gebraut, dessen Farbe röthlich (zwischen braun und weiss) ist. Die Bestandtheile sind Sommergerste, Weizen und Hafer; blos die erste wird als Malz angewendet. Alles wird gemengt und zusammen gemahlen. Man nimmt 1 Hectoliter Malz, $\frac{1}{2}$ Weizen und $\frac{1}{6}$ Hafer zu 1 Fass Bier. Nachdem in der Macerationskufe die ganze Masse mit Wasser befeuchtet ist, so wird Alles mit eisernen Gabeln fleissig umgerührt, und wenn das Wasser nicht schnell das Mehl durchdringt, so werden Stäbe eingebracht, um das Wasser leichter eindringen zu machen. Im Winter nimmt man hierzu heisses, im Sommer laulichtes Wasser. Unter dieser Zeit wird das Wasser im Kessel zum Sieden gebracht, kochend auf das Mehl gegossen und stets mit hölzernen Gabeln stark umgerührt, bis keine Klümpchen mehr wahrzunehmen sind. Nach einer viertelstündigen Ruhe wird die Würze durch das zwischen dem doppelten Boden befindliche Loch abgelassen. Der Kessel wird mit der Hälfte dieser Würze angefüllt und auf jedes Fass 1 Pfd. Hopfen zugegeben; jetzt wird das Feuer unter demselben angezündet, und wenn das Sieden einige Zeit im Gange ist, mit dem andern

Theile des Mostes voll gefüllt. Diess geschieht um deswillen, weil dieses Bier vom Anfang an stark kochen muss, und daher zum Theil aus dem Kessel fliessen würde, wenn gleich vom Anfang an der Kessel voll wäre. Das Sieden wird im offenen Kessel 7 — 8 Stunden lang fortgesetzt und hernach durch eine Pumpe gleich auf das Kühlschiff gebracht, wo es im Sommer (bei ganz geringer Tiefe) so stark abgekühlt wird, als es möglich ist; im Winter aber, bei grösserer Tiefe, bis zur Blutwärme gebracht wird. Hierauf bringt man es in die Gährungskufe, wo man ihm Hefen zusetzt, welche man erst mit frischem Biere in einem kupfernen Eimer verdünnt. Auf 40 Fässer Bier werden 4 Liter Hefen genommen. Hierauf bringt man es in Fässer und in den Keller, wo es 24 St. lang gährt. Ist die Gährung nicht kräftig, so vermischt man etwas Weizenmehl mit Bier, und giesst diess in die Fässer. Aus diesem Biere erzeugen sich viele Hefen, so dass täglich viele Fässer damit angefüllt nach Brüssel und Antwerpen geschickt werden.

Im Sommer wird diess Bier nach 3 — 4 Wochen, im Winter nach 2 Monaten, getrunken. Es kann sich 2 — 3 Jahre halten, wenn man es, nachdem in den Fässern Alles ruhig geworden ist, auf Bouteillen zieht. Doch müssen diese nicht gleich verstopft werden, sondern man muss abwarten, bis sich keine Luftbläschen mehr im Biere entwickeln. Frisch hat dieses Bier einen süssen Geschmack; aber nach einigen Wochen verliert es denselben, und wird überaus angenehm. *Frisch* ist es auch meistens trübe; *alt* aber, zumal auf Bouteillen gezogen, wird es hell. Man macht dieses Bier, durch Vermehren oder Vermindern der Zuthaten, auch stärker oder schwächer.

Vom Lierer Biere.

Von dem hiesigen Biere, welches unter dem Namen „*Caves*“ bekannt ist, giebt es 2 Arten: eine wird in der Stadt selbst gebraut; die andere aber in Flandern; letzte wird auch *Genter* Bier genannt; weil sie erst nach Gent

und von da in ganz Flandern versendet wird. Diese beiden Arten weichen sehr von einander ab.

Die Bestandtheile dieses Bieres sind Gersten- (Darr-) Malz, Weizen und Hafer. Diese werden gemer.t und zusammen gemahlen. 6 Th. Gerstenmalz, 1 Th. Weizen und 2 Th. Hafer werden für beide Arten genommen. Aus 50 Kilogr. dieses Gemenges werden 100 Litre Lierer Caves und 130 Litre Genter Bier gebraut. Das Getreide wird in der Macerirkufe mit warmem Wasser geknetet. Um das Genter Bier zu brauen, muss das Wasser laulicher sein, weil man eine blasse Farbe bei demselben verlangt.

Sobald es zum dünnen Biere geworden ist, werden erst die Körbe eingebracht; und nachher lässt man die Würze durch eine Oeffnung im Boden abfliessen, von wo es durch eine Pumpe in den Kessel gebracht wird. Man macht zwei Aufgüsse. Wird es Genter „*Caves*", so werden beide vermischt. Soll es „*Lierer*" werden, so nimmt man blos den ersten Aufguss; der zweite bildet alsdann *Kleinbier*. Einen Theil des erstern mit eben so viel des letztern vermischt, giebt das Bier, welches „*Knol*" heisst. Wird ein dritter Aufguss bereitet, so heisst dieser „*Lek*", und dient zur Nahrung für das Vieh, und zum Reinigen der Gefässe. Wenn alle Würze im Kessel ist; so werden auf 150 Litr. Bier $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ Kilogr. Hopfen zugesetzt: diese Menge ist aber verschieden nach der Jahreszeit. Das Lierer Bier wird 5 — 6 St., das Genter nur 3 St. (und bei offenem Kessel) gekocht, wesshalb es ebenfalls blässer ist. Dann wird es in die Kühlgefässe gebracht, und zwar an einem offenen Orte, welcher am meisten dem Zugwinde ausgesetzt ist. In diesen Gefässen muss die Höhe desselben — nach der Jahreszeit — verschieden sein; im Durchschnitt nur $\frac{1}{2}$ Fuss betragen. Ist das Bier gehörig erkaltet, so bringt man es in die Gährungkufe, setzt Hefen zu, und bringt es auf Fässer, wo es gährt. Dieses Bier kann nach 2 — 3 Tagen schon getrunken werden; im Winter indess erst nach 1 — 2 Wochen. Das Genter Bier wird, sobald es in Fässern ist, nach der Stadt geschickt. Im Sommer

ist dasselbe 5 — 6 Wochen lang angenehm. Im Winter weit länger. Es lässt sich sogar ein ganzes Jahr halten, wenn es mit Sorgfalt aufbewahrt wird. Das Genter wird durch Hausenblase geklärt. Es ist weisslich, süss, schwachbitterlich und kühlend.

Vom Tillemonter Biere.

Eine Sorte von Bier wird hier gebraut. Man nimmt hierzu 4 Th. Gerstenmalz, 2 Weizen und 1 Hafer. Aus 50 Kilogr. Mehl werden 250 Litr. Bier gebraut.

Zuerst werden ungefähr 200 Litr. Würze durch eine geringe Menge kalten Wassers, vermittelst der Körbe, bereitet, und dieselbe besonders in einem Fasse aufgehoben; dann wird lauwarmes Wasser infundirt und dieser Aufguss wieder in eine andere Kufe gebracht; hierauf wird mit heissem Wasser extrahirt, und nachher dieser Aufguss mit dem Vorhergehenden gemischt; dann wird kochendes Wasser zugegossen, welchem (so wie dem Folgenden) die *erste* Infusion zugemischt wird; diesen Aufguss vermischt man mit allem Vorhergegangenen. Endlich wird siedendes Wasser aufgegossen, welches in der Macerirkufe mit dem Mehle zurückbleibt. Jetzt wird der Braukessel mit Würze angefüllt und so lange mit Stäben umgerührt, bis das Sieden anfängt; alsdann wird $\frac{1}{4}$ Kilogr. Hopfen auf 100 Litre zugesetzt, 2 St. lang gekocht und $\frac{1}{2}$ St. in Ruhe gelassen; hierauf werden 500 Litr. Bier abgelassen. Jetzt wird der Kessel wieder mit Würze gefüllt, 1 — $1\frac{1}{2}$ St. gekocht und nach halbstündiger Ruhe in's Kühlschiff gepumpt. Endlich wird die ganze rückständige Würze mit dem letzten Aufgusse, welcher bisher in der Macerirkufe war, in den Braukessel gebracht und 1 St. lang gekocht. Unterdessen wird das Mehl aus der Macerirkufe in ein anderes Gefäss gebracht und das kochende Bier darauf gegossen. Man lässt es eine ganze Stunde darauf, um es hell zu machen; dann wird es durch ein Loch im Boden in ein unterstehendes Gefäss gelassen, von wo es wieder in die (jetzt rein gemachte) Macerirkufe gegossen wird. Hierauf wird der ganze Rest

des Mehls aus der andern Kufe genommen, welche nun auch gereinigt wird, und in die man die Hälfte des letztern Bieres schüttet, damit es 24 St. darin erkalte; jetzt wird das sämmtliche Bier in der Gährungskufe vermischt, stark durcheinander geschüttelt in Fässer und Keller gebracht, wo dieses Bier im Winter mit ½ Litre Hefen auf die ganze Masse, im Sommer aber ohne Hefen, gährt.

Im Sommer ist es nach 10 Tagen, und im Winter nach 20 trinkbar; doch wird oft, bevor man es anzapft, eine kleine Menge des zweiten Bieres frisch zugegossen, wodurch es schäumender wird.

Von dem Hoegaerder Biere.

Die Bestandtheile dieses Bieres sind Gerstenmalz, Weizen und, im Winter, ein kleiner Antheil Hafer. Das Malz ist Luftmalz, und das Keimen desselben wird unterbrochen, sobald das dritte Würzelchen erscheint. Alles wird alsdann durch einander gemengt und zugleich gemahlen. Auf 3 Th. Gerste wird 1 Th. Weizen genommen. Aus 50 Kilogrammen dieser Mischung werden 130 Litr. Bier gewonnen. Das Gemenge wird in die Macerirkufe, welche mit doppeltem Boden versehen ist, gebracht; man macht drei Aufgüsse.

Zuerst wird es mit einer grossen Menge kalten Wassers geknetet, und sobald Alles zu einem dünnen Breie geworden ist, werden die Körbe eingebracht, und die erhaltene Würze wird zur Seite gestellt, oder auch, wie einige es zu thun pflegen, nur mit wenig kaltem Wasser geknetet und keine Würze davon aufgehoben. Im Winter knetet man mit laulichem Wasser. Die zweite wird mit lauliche-rem Wasser bereitet, und die Würze allein gestellt. Die dritte wird mit kochendem Wasser gemacht und ebenfalls für sich aufgehoben.

Dem *zweiten* Aufgusse wird im Braukessel ½ Kilogr. alter Hopfen auf 150 Litre Bier zugesetzt, dann wird er 2 St. lang im offenen Kessel gekocht, und nachher in's Kühlschiff gebracht. Hierauf wird der Kessel mit dem

ersten und *zweiten* Aufgusse angefüllt, und gleichfalls 2 St. lang gekocht. Unterdessen wird die Macerirkufe leer gemacht und von der schleimigen Materie gereinigt, welche zwischen den beiden Böden sich angesammelt hat. Das Mehl wird wieder in die Kufe zurückgebracht und das kochende Bier darauf gegossen; welches alsdann durch dasselbe filtrirt und durch die im Boden angebrachte Oeffnung in das unterstehende Gefäss abfliesst, von wo aus es in das Kühlschiff gepumpt wird. Es wird *süsses Bier* genannt. Diess und jenes werden beinahe kalt untereinander (in der Gährungskufe) gemischt, und nach 2 Tagen auf Fässer, ohne Hefenzusatz, gebracht. Diess Bier erzeugt auch keine Hefen. Das süsse Bier schäumt nicht im Kühlschiffe; jenes aber, welches mit dem Hopfen gekocht hatte, geht oft eine Art von Gährung ein. Thut es diess nicht, so bringen jene, welche es wünschen, Körbe ein, welche mit Essig und Kohlensäure imprägnirt sind; alsdann hat diese Wirkung gleich Statt. Einige giessen nichtgekochte Würze diesem Biere zu, ehe sie solches auf Fässer bringen. Hierdurch wird es schäumend, aber weniger süss und dabei Kopfeinnehmend.

Das Hoegaerder Bier ist sehr weiss, von angenehmem, süssen Geschmack und sehr kühlend. Sowohl in Fässern als in Flaschen bildet es ganz dünnen Schaum, welcher durch die langsame Gährung zu entstehen scheint; denn im Anfange und ehe es gährt, schäumt es nicht. Auch geschieht diess nicht, wenn das Bier älter geworden ist, oder zu lang aus demselben Fasse (so dass es anfängt sauer zu werden) getrunken wird. Es ist ungemein angenehm und kühlend, und wird daher in grosser Menge umher versendet.

Vom Gelderner (?) Biere. *)

Zu dem hiesigen Weissbiere werden auf 50 Kilogr. Gerstenmalz 25 Kilogr. Weizen (zu 200 Litre Bier) ge-

*) Cerevisia Geldoniensis steht im Originale. Wahrscheinlich durch Druckfehler statt: Geldriensis. d. H.

nommen. Der Boden der Macerirkufe wird mit Hopfen bestreuet und das Mehl darauf gebreitet, welchem man etwas Wasser von 25° R. zumischt, hierauf wird mehr Wasser von 35° R. durch eine Röhre, die zwischen dem doppelten Boden ist, zugegossen, und nachdem Alles vollkommen umgerührt ist und ¼ St. ruhig gestanden hat, lässt man die Würze durch den Boden abfliessen. (Man nennt sie „eau blanche". Wird sie ungekocht dem Biere zugemischt, so macht sie dasselbe schäumend und berauschend.). Sie wird mit dem Wasser vermischt, was in dem Braukessel ist und mit diesem zugleich in's Sieden gebracht. Sobald sie siedet, wird sie durch dieselbe Röhre wieder in die Macerirkufe gebracht, wo sie, nachdem noch mehr Wasser auf das Mehl gebracht worden ist, ¼ St. lang stark herumgerührt wird und dann so lange in Ruhe bleibt, bis neues Wasser, welches für die zweite Infusion bestimmt ist, fast siedet; alsdann lässt man es durch den Boden in das untere Gefäss abfliessen, von welchem es wieder auf die Kufe gebracht wird, bis das siedende Wasser aus dem Kessel in die Marerirkufe übergebracht ist. Während dieses Einweichens wird der erste Auszug in den Kessel gebracht, unter demselben das Feuer angezündet und mit Ruthen so lange herum gepeitscht, bis es beinahe kocht, was man aus dem entstehenden weissen Schaum wahrnimmt. Hierauf setzt man den Hopfen zu, indem das Wasser, welches man kochend in die Macerirkufe goss, und, nach starkem Umrühren, ½ St. geruht hat, wieder am Boden abfliesst, und grösstentheils wieder in den Kessel gebracht wird, worin sich der erste Aufguss befindet, und mit welchem es 4 St. lang siedet. Etwas davon wird aber zurückbehalten und allmählig nachgegossen, wenn das Sieden stärker ist. Hört das Kochen auf, so wird es zum Abkühlen (was oft 12 St. dauert) durch einen Korb in eine Kufe gegossen. Nach dem Erkalten werden in einem kupfernen Eimer Hefen mit neuem Biere zugegossen, recht umgerührt und an einen warmen Ort gestellt, wo die Gährung eintritt; alsdann werden sie langsam in's Bier gegossen und auf Fässer gebracht.

Will man auch „Kleinbier“ bereiten; so wird nochmals siedendes Wasser in die Macerirkufe gegossen, abgelassen und 2 St. lang gekocht.

Vom Herzogenbuscher Biere.

Hier und in der Umgegend wird *fast immer Weissbier, sehr selten Braunbier*, gebraut. Die Bestandtheile beider sind Gerste, Weizen, Hafer und zuweilen Buchweizen. Meistens wird blos die Gerste gemalzt; bei den übrigen geschieht diess nur selten. Die Menge derselben wechselt bei den verschiedenen Brauern; doch prävalirt stets das Gerstenmalz. Wenn Alles gemahlen ist, so wird in der Macerirkufe so viel lauliches Wasser zugemischt als nöthig ist, um Alles ganz feucht zu machen; dann wird unter stetem Umrühren kochendes Wasser zugesetzt. Sobald sich Alles gesetzt hat, wird die Würze durch die Oeffnung zwischen den beiden Böden ab- und in das untenstehende Gefäss gelassen. So werden 3 — 4 Auszüge bereitet, jeder mit kochendem Wasser. Einzeln oder zusammen werden sie in offenen Kesseln, mit Zusatz von Hopfen, gekocht, dessen Menge zwischen 1 Pfd. und $\frac{1}{4}$ Pfd. (und noch weniger) variirt. Eben so wechselt die Zeit des Kochens zwischen 1 — 6 St. Nachher wird die gekochte Würze in das Kühlschiff — 6 Zoll hoch im Durchschnitt — gebracht, und bis zur laulichen Temperatur darin gelassen. Hierauf bringt man es auf die Gährungskufe und setzt Hefen zu. Ist die Gährung recht im Gange, so bringt man das Bier auf Fässer und in den Keller, wo auch die zweite Gährung eintritt. Hört diese fast auf, so werden die Fässer zugemacht und das Bier gleich getrunken.

Dieses Bier ist nicht haltbar und muss im Sommer vor 3 Wochen getrunken werden.

Um nun auch noch andere Bierarten bereiten zu können, müsste man z. B. Versuche mit Luftmalz anstellen, welches, nachdem es gequollen wäre, so lange abgewaschen werden müsste, bis das Wasser ungefärbt abflösse. Kaltes

Wasser nimmt von der Gerste blos Extractivstoff auf, der für das Bier von keinem Nutzen ist. Solches Malz, welches erst mit kaltem, dann mit laulichem Wasser gemischt und umgerührt gewesen wäre, und dessen Würze man eine kurze Zeit im offenen Kessel gekocht hätte, müsste zuverlässig ein farbenloses Bier erzeugen, welches immer klar bliebe, weil kein rohes Mehl, sondern Malz dazu gebraucht worden wäre. Man könnte ihm noch jungen Hopfen (welcher weniger färbend ist, als alter) blos zu Ende des Siedens zusetzen. Hefen müssten gar nicht dazu gebraucht werden, wodurch sich diess Bier länger halten würde. Ein solches Bier könnte auch weisslich und doch ganz Gerstenbier werden, wenn man dem Gerstenmalze rohe Gerste zusetzte und beide zugleich mahlte. Die rohe Gerste müsste aber, nach stattgefundenem Anschwellen, wohl abgewaschen werden, wenn man recht reines Bier haben wollte. Es würde indess sehr schwierig sein, das Getreide *nass* zu mahlen; man kann zwar die Gerste geschält hierzu anwenden; aber das Schälen erhöht ihren Preis. Diese Versuche könnten vielleicht jenen Orten, welche durch die stattgefundenen Veränderungen ihre Localbiere verloren haben, wieder eine andere Art eigenthümlicher Biere verschaffen.

Auch könnte das nicht selten zu weit getriebene Kochen der Braunbiere beschränkt, und durch Hülfe des sogenannten Bäcker-Syrups die nicht sattsam stattgefundene Entwicklung des Kohlenstoffs, oder durch gebrannte Cichorienwurzel (welche hiefür, so wie durch ihre Bitterkeit für den Hopfen, ein Ersatzmittel wäre) supplirt werden. Setzte man dem macerirten Getreide während des Infundirens mit heissem Wasser Zucker zu, so würde diess unter dem Einfluss des Glutens und der Wärme zur Verwandlung des Zuckers in Stärkzucker und zur Umänderung des Glutens in die *lösliche Colla* beitragen. Durch den zugesetzten Zucker würde das bewirkt, was sonst durch Malzen geschieht. Um gutes Bier zu erhalten, reicht es nicht hin, Zucker oder Schleimzucker der Gährung auszusetzen, son-

dern es bedarf auch hierzu Getreide-Extracts oder Schleim-Stärke.

Ehedem wurde in Holland, vielleicht auch in andern Ländern, Bier aus gemalztem Weizen bereitet. Dieser Gebrauch hat durch die hohen Preise desselben aufgehört; es wäre aber gut, denselben wieder einzuführen. Setzte man diesem Malze ein Decoct von Kartoffeln zu; so erhielte man ein angenehmes Bier, und der hohe Preis des Weizens würde durch den geringen Preis der Kartoffeln gleichsam ausgeglichen. Getrocknetes und gekochtes Gras würde ein Wasser zum Maceriren geben, wodurch das Malzen des Getreides unnöthig würde. Zu diesem Zwecke müsste das Mehl mit Weizen- oder Gerstenspreu gemengt werden, damit das Maceriren leichter von Statten ginge. Aber die Zölle setzen diesen Versuchen Hindernisse entgegen, welche unglücklicher Weise kein bestimmtes Resultat geben können, so lange sie nicht im Grossen angestellt worden sind.

Will man Bier, durch Kochen von Gerstenmalz und Hopfen im Wasser, brauen; so wird der Kessel mit Wasser gefüllt und das Malz (und der Hopfen) infundirt, indem man die Hitze unter unausgesetztem Umrühren bis zum Siedepunkt steigen lässt: alsdann wird Alles in die Macerirkufe gegossen, und nach einiger Ruhe der Zapfen geöffnet. Ist das Abfliessende noch trübe, so wird es wieder in die Kufe zurückgegossen. Während dieser Zeit kocht bloses Wasser im Kessel, und so wie die erste Würze abfliesst, wird dasselbe in die Kufe gebracht, wo es 2 Stunden lang auf dem Mehle stehen bleibt. Dann wird es wiederum in die Extractionskufe und von da mit der ersten Würze entweder gleich, oder nach einem mehr oder weniger langen Kochen, auf das Kühlschiff gebracht. Die dritte Maceration mit kochendem Wasser giebt nur schwaches Bier. Diese Art zu verfahren hat indessen 3 Nachtheile: 1) kann der *ganze* Hopfen dem schon so sehr imprägnir-

ten Wasser nicht in so kurzer Zeit (und bei der geringen Wärme) seine eigentlichen Kräfte mittheilen; 2) wird das Malz in dieser grossen Menge Wasser gewissermaasen obruirt, ehe es nass wird; 3) macht das Nichtkochen der Würzen die Biere zum Sauerwerden äusserst geneigt. Soll ein solches Bier gut werden, so muss das Mehl vorerst nur angefeuchtet werden; auch muss der Hopfen verkleinert und in kaltem Wasser zum Aufschwellen gebracht werden, ehe er erhitzt wird. Die Hitze müsste bis zum Sieden erhöht und 1 Stunde lang unterhalten werden. Der Zweck von diesem wäre: die Umänderung der Stärke in Stärkezucker, welche in *kaltem* Wasser, vor statt gefundenem Sieden, nicht Platz finden kann. — Fälschlich glaubt ein Schriftsteller unsers Vaterlandes, dass *alle* unsre Biere *so* bereitet würden. Diess ist nur der Fall bei den schwachen und nicht haltbaren Bieren („Flans-Bier").

Man kann auch Bier bereiten auf die Weise, wie es im vergangenen Kriege der Fall war, während die Preussen in unserm Lande waren. Im folgenden Jahre, als die hohen Getreidepreise noch mehr stiegen, verfuhr man auch noch so:

Die Wurzeln der gemeinen Möhre, der rothen und gelben Bete, die Kartoffeln (gewaschen, aber nicht geschält) wurden zugleich gekocht; das Wasser wurde abgelassen, und die jetzt ganz klein geschnittenen Wurzeln mit reinem Wasser erhitzt. Sobald das Feuer angezündet war, wurde das erste Wasser zugemischt, und so viel man für gut fand, Mehl von Buchweizen, Hafer und Weizen (mit der nöthigen Menge Hopfens) zugeworfen. Nach 8 — 9 stündigem Sieden bei offenem Kessel, wurde die Flüssigkeit vermittelst einer Pumpe durch einen Korb in das Kühlschiff gebracht; war es gehörig abgekühlt, so setzte man, wenn es *gleich* getrunken werden sollte, Hefen zu, und überliess es der *langsamen* Gährung, wenn es sich *länger* halten sollte. War die Gährung zu Ende, so war auch

der süsse Geschmack der Wurzeln verschwunden. Durch das Kochen macht die Stärke des Mehls und die der Kartoffeln mit diesem süssen Stoffe eine und dieselbe Verbindung aus. Die Wurzeln werden hiebei zerstört und lassen ausser Kleien und Holzfaser kein Sediment zurück. Dieses Bier wird für ein vorzügliches Braunbier gehalten.

Dieses ist das einzige Bier, in welchem das Mehl der Getreidekörner nicht durch Wasser macerirt wird. Von diesem Biere kann man auch nicht behaupten, dass die während des Zerstampfens verschluckte Luft, die Stärke in Zucker umwandle; aber diess geht daraus hervor, dass die Stärke durch das Kochen und den Einfluss des Zuckers der beiden Wurzeln (so wie der Colla des Mehls) in Stärkezucker verwandelt worden sei, wodurch denn ein Surrogat für den Zucker des Malzes erzeugt wurde, welcher bei diesem Biere fehlte. Hieraus geht gleichfalls hervor, dass der gemeine Zucker, welcher dem Mehle und der Spreu des Hafers, des Weizens oder der Gerste (welche die Stelle des Häutchens bei'm Gerstenmalze vertritt) zugemischt wird, das beste Ersatzmittel für den Zucker des Gerstenmalzes sei.

Wir wurden aber durch die Strenge der Zollgesetze verhindert, diese, so wie viele andre Entwürfe, welche wir hierüber gemacht haben, in Anwendung zu bringen.

Wir haben nicht wahrgenommen, dass in diesem Biere sich das Bittre des Hopfens mit der Zeit verliere. Das Bittre der Aloe, des Enzians und des Wermuths würde sich noch weniger vermindern. Nur in jenen gemeinen Bieren, in welchen die zweite, der durch Hefen erzeugten Gährung folgt, und in solchen Bieren, welche ohne Hefen in Gährung gingen, wird das Bittere zerstört. Bei diesen letzten geht es mit dem Zucker, dessen Verwandlung es einige Zeit aufhielt, in Alkohol und in eine Säure über, welche die blauen Pflanzenfarben nicht röthet. Alles diess müsste an Orten versucht werden, die kein gutes Bier besitzen;

aber die kleinsten Versuche dieser Art unterliegen grossen Geldstrafen, und die Zollverwaltung sieht solche Versuche nicht einmal gern, abschon sie in der Folge selbst grossen Gewinn daraus ziehen würde.

Zusatz des Uebersetzers: Alle Getreidearten sind zur Bereitung des Biers tauglich: in Indien bedient man sich des Reises, im Innern von Afrika, nach Mungo Park, des Saamens des Holcus spicatus hierzu. In Paris hat man gelungene Versuche angestellt, aus den Schoten der grünen Gartenerbsen Bier zu brauen. Sie enthalten vielen Zuckerstoff, der, durch Abkochung aufgelöst, in Geschmack und Geruch eine Flüssigkeit, ganz dem Malzabsude ähnlich, erzeugt, und mit Salbei oder Hopfen versetzt, ein treffliches Bier giebt.

Um das Bier — im Allgemeinen — gut und *zugleich* wohlfeiler zu machen (was nicht allein an und für sich höchst wünschenswerth wäre, sondern auch das beste Mittel sein möchte, in manchen deutschen Ländern den übermässigen Gebrauch des Branntweins zu beschränken) dürfte wohl ein Hauptaugenmerk auf die Ersatzmittel des *Hopfens* nöthig sein; der nicht alle Jahre geräth, und dann oft zu äusserst hohen Preisen steigt; ausserdem auch bald seine Güte und Brauchbarbeit in bedeutendem Grade verliert, wenn er nicht zweckmässig — was sehr oft *nicht* der Fall ist — aufbewahrt wird. Manche der empfohlenen Stoffe sind ausländisch und entweder schon jetzt zu theuer, oder werden es doch gewiss bei verbreiteter Anwendung derselben; Manche haben einen unangenehmen Nebengeschmack, oder sind gar schädlich; andre wieder einen widerlichen Geruch, und endlich ist die Bitterkeit bei mehreren empfohlenen Surrogaten, so wie die Menge des Extracts, was man von ihnen erhält, viel zu gering. Man hat bereits schon seit längerer Zeit, namentlich in Deutschland, Schweden und England, vom Bitterklee (Menyanthes trifol.)

im Grossen, Gebrauch gemacht, und zwar mit dem besten Erfolge, so dass zu verwundern ist, dass seine Anwendung nicht allgemeiner geworden ist. In England soll man ihn bei dem sogenannten *Englischen Ale fast immer* statt des Hopfens anwenden. Die hiebei statt findende Ersparniss ist sehr beträchtlich. Auch zum *Porterbier* soll er jetzt angewendet werden, nachdem man einige Zeit statt des Hopfens Quassiaholz dazu gebraucht hatte. In England wurde noch unter Heinrich VIII. der Gebrauch des Hopfens den Brauern unter schwerer Strafe verboten.

Er vereinigt viele Vortheile: Er ist häufig, leicht und wohlfeil zu haben; er ist der Gesundheit nicht allein nicht nachtheilig, sondern in vielen Fällen sogar heilsam; er besitzt eine hinlängliche und durchaus nicht unangenehme Bitterkeit, und seine Bitterkeit kömmt nicht etwa von einem Harze oder ätherischen Oehle her, sondern hängt dem Extracte an. Der Erfolg entsprach wohl oft um desswillen nicht der Erwartung bei der Anwendung desselben, weil man vergass, dass diese Pflanze nicht frisch, sondern getrocknet angewendet werden muss, und dass die Blätter vor der Blüthenzeit eingesammelt werden müssen. Die Blüthenzeit fällt im April bis in den Junius. Liebt das Publikum kein bitterschmeckendes Bier, so kann man denselben mit einem Zusatze von Hopfen anwenden. Man kann ihn mit einer bis auf $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ verringerten Menge Hopfen sehr gut verbinden.

Auch glaube ich, dass es nicht ganz überflüssig sein dürfte, wieder die *Balsamtanne* (Pinus Bals. L.) zur näheren Prüfung in Erinnerung zu bringen, aus welcher in Nordamerika nicht blos ein sehr schmackhaftes Bier gebraut, sondern wo auch aus dessen Aesten ein Extract bereitet wird, welches zur Verfertigung einer Art Bier nach England gesandt wird. Aus den Zweigen von *Fichten* (Pinus sylv.) hat schon Hr. Arendson Faxe vor mehr als 25 Jahren ein gutes Bier und ein Extent bereitet, wel-

ches, z. B. auf Seereisen u. d. gl., vorzüglich geeignet ist, um sich *sehr schnell* Bier zu verschaffen (*zugleich* mit *grosser* Ersparniss an Brennmaterial).

Wird eine *wohlfeile* Bereitung *guten* Biers eingeführt; dann hören von selbst die Verfälschungen mit *betäubenden etc.* Stoffen u. s. w. auf, welche vorzüglich in England gebräuchlich sind, und höchst wahrscheinlich auch ihren Weg schon nach Deutschland gefunden haben, oder noch finden werden: namentlich das so genannte harte „*Multum*", welches, horribile dictu! aus dem Extract von Kockelskörnern, Mohnsaft und Nux vomica u. s. w. besteht. Accum hat das Verdienst, diese Schändlichkeiten an's helle Licht gezogen zu haben, und Hr. Remer sagt mit Recht: Man erschrickt, wenn man diese Giftmischereien liest, und möchte glauben, die ganze Nation müsse durch sie untergehen.

XIII.

Chemische Untersuchung des reifen Strohes vom sicilianischen Weizen (Triticum siculum),

Vom Professor Zenneck zu Hohenheim.

Der sicilianische, oder neapolitanische Weizen (Triticum siculum. Schmidt), der schon öfters in Hohenheim, als Sommerweizen, mit Nutzen angebaut worden ist, wird in den botanischen Schriften z. B. in dem Werk von *Roemer und Schult. T. II. p.* 765. von andern Weizenarten auf folgende Art unterschieden: die Aehren sind dicht, nakt, aus dachziegelförmig über einander liegenden Blüthentheilen bestehend und in eine der Spindelfläche entgegengesetzte Art zusammengedrückt, die Grannen 3 mal länger als die Aehren und auseinanderstehend, die Kelchspelzen bei der Reife 3 — 4 Saamen einschliessend und die Blätter unbehaart. Was aber bei dieser Getreideart in keiner Beschreibung angegeben ist und mir unter 15 verschiedenen Weizenarten, die ich kenne, besonders auffiel, als eine Eigenschaft, die ich selbst bei keiner andern Getreidegattung (Haber, Gerste und Roggen), noch bei einer Grasgattung gefunden habe, das ist der volle *markige Stengel* dieses Weizens. Allerdings trifft man auf einem mit diesem Weizen angebauten Felde hie und da einige Stengel, die entweder hohl sind, wie die Stengel anderer Getreidearten, oder wenigstens nicht sehr dichtmarkig; aber die Markigkeit ist doch immer Regel, und zeigt sich nicht blos bei noch grünem Zustand des Getreides, sondern bleibt auch noch unverkennbar bei dem ganz reifen trockenen Stroh desselben. Diese Eigenthümlichkeit sowohl, als die Berücksichtigung des Nutzens, den man aus dieser Strohart ziehen könnte, veranlasste mich nun zu folgender chemischen Untersuchung des im reifen Zustande geschnittenen Strohs.

Von dem in kleine Theile geschnittenen Stroh wurden 6 Unzen in kaltem Wasser einige Stunden lang eingeweicht und in einem Leintuche ausgepresst. Die ausgepresste Flüssigkeit (*I*) wurde hierauf durch Leinwand geseiht und theilte sich in eine bräunliche noch trübe Flüssigkeit (*A*.) und in einen grauen Fasertheilchen enthaltenden Rückstand (*B*.) = 45 gr. der sich mit Jodlösung etwas grünlich färbte und folglich etwas Stärke enthielt. Die Flüssigkeit (*A*) trennte sich bei dem Filtriren in eine helle bräunliche (*a*) und in eine graue durch Jod nicht gefärbte Materie (*b*) = 32 gr. Jene (*a*) lieferte bei dem Abdampfen und Abschäumen Eiweiss = 5 gr. und nach dem Eintrocknen und Behandeln mit Alkohol einen unaufgelösten Rückstand (1), der braun aussah und keine Stärke enthielt, sondern aus Schleim und oxydirten Extractivstoff bestand = 115 gr. (mit dem aus *II*. nachher gleichen erhaltenen Rückstand) und einen aufgelösten Theil (2), der braun und zum Theil körnig erschien und sich (mit dem nachher bei *II*. erhaltenen Theil) durch Schwefeläther in eine aufgelöste Portion = 14 gr. Extractivstoff und in einen unaufgelösten Rest = 21 gr. Zucker trennte. Der bei dem Auspressen des Strohs erhaltene Rückstand (*II*) wurde mit Wasser gekocht und zerfiel in eine trübe Flüssigkeit (*A*) und in einen fasrigen Rückstand (*B*). Jene (*A*) gab bei dem Durchseihen eine gleichfalls noch trübe Flüssigkeit (*a*) und eine rückständige Materie (*b*) = 36 gr. Durch Filtriren erhielt ich nun aus der trüben Flüssigkeit (*a*) eine helle braune (*aa*) und eine graue Materie (*bb*) = 40 gr. die wie die Materie (*b*) durch Jod deutlich blau wurde und also vorzüglich aus Stärke bestand; die helle braune Flüssigkeit (*aa*) aber wurde nach dem Einkochen mit Alkohol behandelt und zerfiel in einen unaufgelösten Rückstand (1) und einen aufgelösten Theil (2), deren Inhalt oben bei den erhaltenen Produkten von *I*. angegeben worden ist. Der fasrige Rückstand (*II*. *B*) stellte endlich beim Kochen mit Kalilauge eine reinere Faser dar, die getrocknet = 5 Unzen 120 gr. wog, und eine im Kali aufgelöste

braune Materie, welche sich mit Salzsäure zwar nicht niederschlug, aber wahrscheinlich oxyd. Extractivstoff war. Demzufolge bestunden 6 Unzen von dem trockenen Stroh aus:

Grauer keine Stärke enthaltender Materie	= 32 gr.		
Grauen mehr oder weniger Stärke enthaltenden Rückstand	=	45 — / 36 — / 40 —	= 121 gr.
Zucker	21 —		
Eiweiss	5 —		
Schleim mit oxyd. Extractivstoff	115 —		
Durch Aether ausgezogener Extractivstoff	14 —		
Durch Kali ausgezogener Stoff	52 —		
Ziemlich reine Faser	5 Unz. 120 —		
	5 Unz. 480 gr.	= 6 Unz.	

und, da die mit der Faser im Mark des Strohs verbundenen Materien, als: Stärke, Zucker, Eiweiss und andern Extracte seinen nahrhaften Theil ausmachen; so beträgt dieser in dem untersuchten Stroh = 360 gr. bei 6 Unzen, folglich beinahe $\frac{1}{5}$ des Ganzen, oder gegen 10 p. C. Wenn daher irgend eine Strohart *) zum Füttern taugt, statt zu blosser Streu genommen zu werden; so erhellt aus dieser, wenn schon nicht ganz vollkommen durchgeführten Analyse, dass *das Stroh von dem sicilianischen Weizen* vor allen bis jetzt bekannten den Vorzug verdient.

*) Gerstenstroh z. B. enthält nach Einhof hauptsächlich Extractivstoff, und weder Stärke, noch Zucker.

XIV.

Chemische Untersuchung der Equisetumarten, besonders des Kannenkrautes (Equisetum fluviatile) und des Schachtelhalms (E. hyemale).

Von Henry Braconnot.

(Im Auszuge aus den *Annales de chimie, Sept.* 1828.)

Die besondern Eigenthümlichkeiten, durch welche sich die Familie der Equisetaceen so auffallend von allen übrigen Vegetabilien unterscheidet, liess mich vermuthen, dass ihre chemische Zusammensetzung vielleicht eben so abweichend sein möchte, als ihre Struktur, und ich unterzog mich der Untersuchung dieser merkwürdigen Gewächse um so lieber, als sie in den Künsten, zum Poliren der Hölzer, Metalle und Steine, so wie in der Hauswirthschaft, zum Reinigen der Metallgefässe, eine so häufige Anwendung finden.

1) *Analyse des Equisetum fluviatile L. (Katzenzahl, Kannenkraut) und des Bodens, auf welchem die Pflanze gewachsen war.*

Die Pflanze wurde in einem feuchten und dichten Gehölze in der Gegend von Nancy, gegen den Juni, eingesammelt.

500 Grammen der frischen Pflanze, die zerschnitten und in einem Mörser gestampft wurden, gaben beim Auspressen einen dünnflüssigen Saft. Der Rückstand wurde mit destillirtem Wasser befeuchtet, aufs Neue zerquetscht und in einem Leinentuche ausgepresst. Die zusammengegossenen Flüssigkeiten liessen beim Filtriren die unter dem Namen *grünes Satzmehl* bekannte Substanz zurück.

Diese Substanz wog getrocknet 3,5 Gr. Im feuchten Zustande entzog ihr kalter Alkohol 0,3 Gr. harziges Blattgrün

(chlorophylle) und nahm dadurch eine dunkelsmaragdgrüne Farbe an, die bei durchfallendem Kerzenlichte roth erschien. Als der in kaltem Alkohol unauflösliche Theil mit derselben Flüssigkeit siedend behandelt wurde, löste sich noch etwas Wachs darin auf, und es blieb ein bräunliches Pulver zurück das grösstentheils aus Holzfaser in feinzertheiltem Zustande bestand. Der trocknen Destillation unterworfen, gab es ein deutlich ammoniakalisches Produkt, wodurch also die Gegenwart einer animalischen Substanz angezeigt wurde. Als ich diese unter Anwendung von Wärme mittelst Salzsäure zu trennen suchte, färbte sich letztere durch Aufnahme jener Substanz rosenroth, doch brachte Ammoniak nur einen schwachen Niederschlag darin hervor, und auch der holzige Rückstand selbst hatte eine rothe Farbe angenommen. In einem Platintiegel verbrannt, hinterliess er eine ansehnliche Menge Kieselerde, die fast $\frac{1}{4}$ seines Gewichtes betrug.

Die von dem erwähnten Satzmehl abfiltrirte Flüssigkeit besass nur eine schwach-gelbliche Farbe und röthete das Lackmuspapier schwach. Der Wärme ausgesetzt, giebt sie keine Anzeichen einer eiweissstoffhaltigen Substanz, dennoch aber trübt sie sich und setzt eine grosse Menge schwefelsauren Kalk ab, der sich, beiläufig gesagt, nur selten, wenigstens in so grosser Menge, in den Säften andrer Pflanzen findet. Bei fortgesetztem Abdampfen bilden sich an der Oberfläche der Flüssigkeit krystallinische Häutchen aus derselben Substanz, die sich immer erneuern so wie man die gebildeten entfernt. Gesammelt und in verdünnter Salzsäure aufgelöst, hinterliessen sie leichte Spuren von Kieselerde. Als der auf diese Art von einem Theile seines schwefelsauren Kalkes getrennte Saft, durch ferneres Abdampfen, zur dünnen Syrupsconsistenz gebracht worden war, bildete sich ein zweiter Absatz, in noch grösserer Menge als der erstere, der aus schwefelsaurem Kali mit schwefelsaurem Kalk bestand, einem Doppelsalz, das leichtflüssiger ist als jedes seiner Bestandtheile; wie ich schon anderwärts bemerkt habe.

Alkohol, der zu wiederholten Malen mit dieser nun von dem grössten Theile ihres schwefelsauren Kali's getrennten Flüssigkeit zum Sieden gebracht wurde, fällte daraus eine in demselben unauflösliche Substanz, von der sogleich die Rede sein soll. Die weingeistige Auflösung besass eine bräunliche Farbe, und setzte beim Erkalten Krystalle von Chlorkalium ab. Vorsichtig abgeraucht, hinterliess sie 5,4 Grammen einer trocknen Substanz von zuckrigem, salzigem und schwach bitterem Geschmacke, die ziemlich stark die Feuchtigkeit anzog.

Die Hälfte dieses Rückstandes, d. i. 2,7 Gr., wurden in einem Platintiegel verbrannt, er gab dabei einen Geruch nach verbranntem Zucker und hinterliess eine weisse, nur schwach alkalisch reagirende Asche die nicht mit Säuren brausste und überhaupt blos aus Chlorkalium und Magnesia bestand, letztere wog nach dem Abwaschen mit siedendem Wasser (das nach Fyfe's Versuchen weniger davon auflöst als kaltes) und Glühen 0,1 Gr. In verdünnter Schwefelsäure löste sie sich vollständig auf und gab schöne Krystalle von schwefelsaurer Magnesia, in welchen durch kleesaures Ammoniak keine Spur von Kalk aufgefunden werden konnte. Die Abwesenheit von Kalk und Kali in diesem Falle ist ein bemerkenswerther Umstand, da diese Körper in andern Pflanzen beständig angetroffen werden. Die Zerfliesslichkeit des weingeistigen Auszuges des Equis. fluviatile, brachte mich auf die Vermuthung, dass die darin gefundene Magnesia an Essigsäure gebunden sein möchte, und in der That gab er in einer Retorte mit Phosphorsäure erhitzt, Essigsäure mit etwas Salzsäuregehalt, die wahrscheinlich von theilweis zersetztem salzsauren Kali oder salzsaurer Magnesia herrührt, die vielleicht in dem Auszuge enthalten sind. Nimmt man aber an, dass jene darin gefundenen 0,2 Gr. Magnesia vollständig mit Essigsäure gesättigt sind, so muss er 0,71 Gr. essigsaurer Magnesia enthalten, ein Salz, das meines Wissens noch nicht im Pflanzenreiche gefunden worden ist.

Der Rückstand von der Behandlung des Auszuges
it siedendem Weingeist, enthielt noch viel schwefelsaures
ali, etwas phosphorsaures Kali und eine grosse Menge
nes Magnesiasalzes das ich anfangs für schwefelsaure Mag-
esia hielt. Um diese Salze von der extraktförmigen Masse
bzusondern, goss ich in die wässrige Auflösung derselben
ssigsauren Baryt, bis keine Trübung mehr erfolgte. Der
esammelte Niederschlag mit Salzsäure digerirt, gab an
iese 0,07 Gr. phosphorsauren Baryt ab, der durch Ammo-
iak gefällt wurde. Diese Menge entspricht ohngefähr
,05 Gr. phosphorsaurem Kali. Die Flüssigkeit in welche
er essigsaure Baryt gebracht worden war, wurde dann zur
yrupsdicke abgedampft und mit Alkohol behandelt, der
hr essigsaures Kali, welches von der Zersetzung des schwe-
elsauren Kalis herrührte, entzog, aber keine essigsaure
Magnesia. Als endlich derselbe extraktive Rückstand von
er Fällung mit essigsaurem Baryt, nach gehörigem Aus-
waschen mit Alkohol, wieder in Wasser aufgelöst wurde,
gab er viel Magnesia und Kali, und hinterliess nach dem
Verbrennen, in reichlicher Menge, eine Asche, die fast ganz
us Magnesia mit einigen Spuren von kohlensaurem Kali und
Kalk bestand, woraus sich ergiebt, dass die Magnesia im
Lapis fluviatile nicht an Schwefelsäure gebunden ist, wie
ch glaubte, sondern an eine organische Säure mit welcher
e ein in Alkohol unauflösliches Salz bildet, das durch
ssigsauren Baryt nicht gefällt wird.

Um diese Säure abzuscheiden, löste ich den erwähnten
ückstand in Wasser auf und versetzte die Flüssigkeit mit
ssigsaurem Blei, welches einen reichlichen Niederschlag
wirkte, der von der gelblichen Flüssigkeit (von welcher
äter) abfiltrirt, gehörig ausgewaschen, und dann mittelst
chwefelsäure zersetzt wurde. Es bildete sich hierbei eine
ure Flüssigkeit in welcher essigsaurer Baryt keine Ver-
derung hervorbrachte, und welche, zur Syrupsdicke abge-
acht, zu einer krystallinischen Masse erstarrte.

In concentrirtem Alkohol löste sich diese Säure voll-
ndig bis auf einen geringen Rückstand auf, der aus

schwefelsaurem und phosphorsaurem Kalk zu bestehen schien. Beim Umkrystallisiren derselben zeigte sich, dass sie durch eine bräunliche Substanz verunreingt war und auch Phosphorsäure enthielt. Um sie möglichst von diesen Beimengungen zu befreien, wurde sie in Wasser aufgelöst und die Auflösung mit salpetersaurem Blei versetzt, wobei sich ein leichter bräunlicher Absatz bildete, der durch das Filtriren getrennt wurde, darauf wurde zu der nämlichen Flüssigkeit essigsaures Blei gebracht, der reichliche entstehende Niederschlag gewaschen, und dann durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas zersetzt, worauf die Säure vollkommen farblos erschien, ein Beweis dass das Schwefelblei, nach Art der thierischen Kohle, den grössten Theil der braunfärbenden Substanz zurückhielt. Diese Säure nun ist unveränderlich an der Luft, ich erhielt sie bis jetzt nur in verworrenen Krystalien oder in kleinen strahlig gruppirten Nadeln, deren Form ich nicht bestimmen konnte. Ihr Geschmack ist sauer, jedoch im geringern Grade, als der der Weinsteinsäure, auch ist sie weniger auflöslich als letztere, und an der Oberfläche ihrer Auflösung bilden sich bei einiger Concentration krystallinische Häutchen, die sich immer erneuern, wenn man sie entfernt. In einer kleinen Glasretorte erhitzt, schmilzt sie und bläht sich auf, ohne ein Sublimat zu geben. Das flüssige Produkt, welches man erhält, ist sauer, nicht krystallisirbar und enthält etwas gelbliches brenzliches Oel. Essigsaures Blei und salzsaures Quecksilber bilden in der wässrigen Auflösung dieser Säure, weisse käsige Niederschläge, die sich vollständig in Salpetersäure, nicht aber in destillirtem Essig, wieder auflösen. Salpetersaures Blei und salzsaures Silber, bringen keine Veränderung darin hervor, sobald sie frei von Phosphorsäure ist. Die auflöslichen Eisenoxydsalze werden durch dieselbe gefällt, die Oxydulsalze dagegen, durchaus nicht. Mit Kali und Natron giebt sie zerfliessliche, nicht krystallisirbare, in Alkohol unauflösliche Salze, welche mit salzsaurem Blei und Silber, so wie mit salzsaurem Zinnoxydul, reichliche Niederschläge hervorbringen.

Mit Ammoniak giebt sie ein krystallisirbares Salz. Mit hlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia und kohlens. Zink-yd giebt sie Verbindungen, die leicht in Wasser, nicht er in Alkohol löslich, nicht krystallisirbar, durchsichtig, der Luft unveränderlich, und fast farblos sind, so dass Aehnlichkeit mit arabischem Gummi haben. Mit Baryt ebt sie gleichfalls ein auflösliches Salz welches keine uchtigkeit anzieht und an der Oberfläche der Gefässe ei-n weissen, glänzenden, emailähnlichen Ueberzug hinter-sst. Mit Kupferoxyd bildet sie ein fast unauflösliches Salz, s man krystallisirt erhalten kann, wenn man salpeter-ure Kupferauflösung in eine hinreichend verdünnte Auflö-ng dieser Säure in Verbindung mit einer Basis giesst, es stehen dann allmählig kleine, körnige, glänzende Krystalle n der schönsten blaugrünen Farbe, sind die Flüssigkeiten gegen concentrirt, so erhält man statt der Krystalle einen ckigen Niederschlag.

An einer genauern Untersuchung der Eigenschaften die-Säure, hinderte mich die zu geringe Menge derselben mir zu Gebote stand, doch glaube ich aus der Verglei-ung der im Vorstehenden angegebenen, mit den spezifischen arakteren der bekannten Säuren, schliessen zu können, s sie eine eigenthümliche neue Säure ist, welche mit m Namen Equisetsäure (acide equisetique) zu bezeich-n sein würde.

Wie wir gesehen haben, ist diese Säure in der Pflanze Magnesia und sehr wenig Kali und Kalk gebunden, h glaube daher der Wahrheit nahe zu kommen, wenn die Menge von equisetsaurer Magnesia zu 5,5 Gr. hätze. Dieses Salz war in dem in Alkohol unauflösli-hen Auszuge mit einer extractiven Masse gemengt die gesondert wurde, indem ich einen Strom von Schwefel-asserstoffgas durch die Flüssigkeit leitete, aus welcher die quisetsäure durch essigsaures Blei war abgeschieden worden. ie stellte eine braune glänzende, an der Luft unveränder-che Substanz, von angenehmen Nussgeschmack dar, ent-ielt aber noch etwas equisetsaure Magnesia, und hinter-

liess beim Verbrennen eine weisse, aus Magnesia mit einer Spur von kohlensaurem Kalk bestehende Asche. Ihre wässrige Auflösung gab mit schwefelsaurem Eisenoxyd einige leichte braune Flocken, durch essigsaures Blei, salpetersaures Silber und Barytwasser wurde sie gefällt. Galläpfeltinktur trübte sie nur schwach. Mit Salpetersäure behandelt, gab sie eine gelbe bittre Substanz (jaune amer), und Kleesäure, aber keine Schleimsäure. Bei der Destillation lieferte sie ein Produkt welches kaum Lakmus röthete. Im Ganzen war diese Substanz nur in geringer Menge vorhanden, und ich schätze ihre Menge ohngefähr auf 5 Gr.

Der Rückstand vom Auspressen des Saftes aus dem Equiset fluviatile enthielt noch Blattgrün (chlorophylle) und animalische Substanz die sich mit Salzsäure röthet. Als er mittelst eines silbernen Spatels in Wasser zerrührt wurde, knirschte er etwas, als ob er mit einer harten erdigen Substanz verbunden wäre, nach dem Trocknen fühlte er sich rauh an und wog 59,6 Gr. 3 Gr. desselben wurden im Platintiegel verbrannt, wobei sie 0,65 Gr. einer weissgrauen, leichten und volumiösen Asche hinterliessen, die zum grössten Theile aus Kieselerde bestand, und mit verdünnter Salzsäure aufbrausste. Ammoniak fällte aus der abfiltrirten Flüssigkeit etwas phosphorsauren Kalk, kleesaures Ammoniak bildete dann noch einen Niederschlag, der nach dem Ausglühen 0,16 Gr. kohlensauren Kalk hinterliess, als den Gehalt in 0,65 Gr. der Asche. Um auszumitteln, an welche Säure dieser Kalk in dem ausgepressten Rückstande gebunden sein möchte, wurden 29,8 Gr. desselben mit salzgesäuertem Wasser zum Sieden gebracht und die Flüssigkeit dann mit Ammoniak gesättigt; es bildete sich ein gallertartiger Niederschlag, der selbst auf Leinwand sich nur schwer auswaschen liess, da er ihre Poren verstopfte. Durch verdünnte Salzsäure wurde ihm eisenhaltiger phosphorsaurer Kalk und nur eine geringe Menge kleesaurer Kalk entzogen. Der auf diese Art von seinen Salzen befreiete und mit destillirtem Wasser gehörig ausgewaschene unauflösliche Rückstand, löste sich leicht wieder in Ammoniak auf, und

eine in die Auflösung gebrachte Säure machte sie zu einer durchscheinenden fast farblosen Masse von Gallertsäure gerinnen. Die saure Flüssigkeit aus welcher durch Ammoniak die Gallertsäure gefällt worden war, gab mit kleesaurem Ammoniak noch einen zweiten Niederschlag, der nach dem Glühen 0,7 Gr. kohlensauren Kalk hinterliess. Dieser Kalk war jedoch im Rückstande selbst nicht an Kohlensäure gebunden, denn als dieser unter den günstigsten Umständen mit einer Säure zusammengebracht wurde, gab er keine Spur von Kohlensäure, *) aber selbst nachdem er mit verdünnter Salzsäure war zum Sieden gebracht worden, hinterliess er eine Asche die mit Säuren brausste. Um auszumitteln, ob nicht ein Theil dieses Kalkes im Rückstande an Gallertsäure gebunden sei, brachte ich 5 Gr. desselben mit kalihaltigem Wasser zum Sieden, und erhielt so eine schleimige Flüssigkeit, aus welcher durch Salzsäure eine grosse Menge Gallertsäure abgeschieden wurde. Auf Leinwand gewaschen und abgetropft, wog sie 34 Gr., die sich beim Austrocknen bis zu 1,05 Gr. verminderten. Diese Säure enthielt ohngefähr $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts Kieselerde, und obwohl sie in dieser Verbindung, durch Ammoniak flüssig wurde, so lange sie noch im gallertartigen Zustande sich befand so löste sie sich nach dem Austrocknen doch nur zum Theil, selbst bei Siedehitze, in destillirtem Wasser wieder auf.

Die Flüssigkeit, aus welcher die Gallertsäure gefällt worden war, gab mit dem Waschwasser der letztern vereinigt, beim Abdampfen eine bedeutende Menge Kieselerde. Das Holzgewebe hielt gleichfalls noch viel von letzterer zurück. Um zu erfahren, ob es noch gallertsauren Kalk

*) Ich bin übrigens weit entfernt, an dem Vorkommen des kohlensauren Kalkes in den Pflanzen zu zweifeln, denn ich fand dieses Salz in grosser Menge mit Kieselerde gemengt, in den steinartigen Schaalen der Körner des Lithospermum, die sich theilweis unter lebhaftem Aufbrausen in Kieselerde auflösen. Die Saamen von Borrago officinalis, das zu derselben Pflanzenfamilie gehört, gaben mir keinen kohlensauren Kalk, sie sind äusserlich mit einem rauhen Ueberzuge von Kieselerde bedeckt. B.

enthielte, wurde es mit salzgesäuertem Wasser zum Sieden gebracht und dann wiederholt mit siedendem alkalisirten Wasser behandelt, allein es konnte nur eine unbedeutende Menge Gallertsäure noch ausgezogen werden. Die Holzfaser, wohl gewaschen und getrocknet, wog 2 Grammen, die 0,3 Gr. einer mit Säure brausenden Asche hinterliessen. Es ergab sich hiernach ein bedeutender Substanzverlust, dessen Ursache mir nicht klar ist. Uebrigens erhellt aus dem Angeführten, dass dieser Rückstand keinen merklichen Gehalt an gallertsaurem Kalk zu besitzen scheint, und es dürfte schwer sein, den Zustand zu bestimmen, in welchem sich der Kalk darin befindet, wenn er nicht etwa eine dreifache Verbindung mit der Holzfaser und der Kieselsäure bildet.

---

50 Grammen der frischen Pflanze, in einem Silbertiegel verbrannt, hinterliessen 4,25 Gr. einer graulichen Asche. Die Zusammensetzung dieser Asche ist wesentlich von der aller andern Pflanzen verschieden. Die damit bereitete Lauge enthält kein kohlensaures Kali und verändert selbst im concentrirten Zustande das geröthete Lakmuspapier nicht. Bei starker Abdampfung krystallisiren daraus feine Nadeln von schwefelsaurem Kalk, die geglüht 0,1 Gr. wogen. Bei fortgesetztem Abdampfen lieferte sie einen salzigen Rückstand, der, stark erhitzt, 1 Gr. wog und blos aus schwefelsaurem und salzsaurem Kali ohne eine Spur von schwefelsaurer Magnesia bestand. In seiner wässrigen Auflösung bildete salpetersaurer Baryt einen Niederschlag, der 0,67 Gr. betrug, was 0,51 Gr. schwefelsaurem Kali entspricht. Zieht man diese Menge von 1 Gr. ab, so bleiben 0,49 Gr. für das Chlorkalium. Der unauflösliche Theil der Asche wurde mit verdünnter Salzsäure übergossen, mit welcher er schwach aufbrauste, und dann mit einem halben Liter destillirtem Wasser zum Sieden gebracht und durch Josephpapier, das mit Salzsäure ausgewaschen war, filtrirt, er hinterliess 2,11 Gr. Kieselerde auf dem Filtro. Die saure Flüs-

sigkeit wurde zur Trockne abgeraucht und der Rückstand in etwas Wasser aufgenommen, wobei schwefelsaurer Kalk zurückblieb, der nach dem Auswaschen mit alkoholhaltigem Wasser und Rothglühen 0,51 Gr. wog. Um zu sehen, ob dieses Salz keine Kieselerde enthielte, wurde es mit salzgesäuertem Wasser zum Sieden gebracht, es löste sich dabei vollständig auf, doch blieb die Flüssigkeit trübe, und hinterliess beim Filtriren etwas gallertartige Kieselerde, die, mit etwas kohlensaurem Natron vor dem Löthrohre geschmolzen, ein durchsichtiges schön topasgelbes Glas gab, das seine Farbe ohne Zweifel der Gegenwart einiger Spuren von Schwefelcalcium (aus schwefelsaurem Kalk reducirt) verdankte. *)

Die von den 0,56 Gr. schwefelsaurem Kalk getrennte Flüssigkeit, wurde mit etwasSalzsäure angesäuert, und dann durch Ammoniak gefällt, wobei sie 0,1 Gr. etwas eisenhaltigen phosphorsauren Kalk gab, darauf wurde sie mit kohlensaurem Kali versetzt und zur Trockne gebracht. Die Salzmasse gab, mit Wasser gewaschen, kohlensaure Magnesia und kohlensauren Kalk, die, mit Schwefelsäure gesättigt, 0,71 Gr. wogen. Eine gesättigte Auflösung von schwefelsaurem Kalk löste aus dieser Verbindung 0,35 Gr. schwefelsaure Magnesia, 0,12 Gr. Magnesia entsprechend, auf und hinterliess 0,36 Gr. schwefelsauren Kalk = 0,26 Gr. kohlensaurem Kalk.

Man sieht aus vorstehender Analyse, wie abweichend die Mischung dieses Equiset. von der aller übrigen Pflanzen ist, die bis jetzt untersucht worden sind. Denn diese alle hinterlassen beim Verbrennen eine mehr oder minder bedeutende Menge freies Alkali und keinen schwefelsauren Kalk, ein Salz, das bis jetzt nur in geringer Menge in einigen Pflanzentheilen, wie in den Galläpfeln, den Trauben, Aepfeln, grünen Stachelbeeren u. s. w. gefunden worden ist. Auch die Ge-

*) Sollte man nicht mit Vortheil kleine Mengen von Schwefelalkalien in den Künsten zum Gelbfärben grosser Glasmassen anwenden können?

B.

genwart einer so bedeutenden Menge Kieselerde ist bemerkenswerth, und diese ist es, welche den Schachtelhalm so geeignet zum Poliren der Metalle macht, da die Oberhaut der Pflanze damit überzogen ist. Der kohlensaure Kalk rührt fast ausschliesslich aus der holzigen kieselerdigen Faser her und macht nur einen kleinen Theil der Asche aus, während die der meisten Gewächse, in deren Mischung sie wesentlich eingeht, nur sehr wenig Kieselerde enthält.

Resultat der Analyse von 500 Gramm. Equisetum fluviatile.

1) Wasser	406,64	Gr.
2) Holzfaser	26,48	—
3) Kieselerde	21,60	—
4) Gallertsäure	11,32	—
5) schwefelsaurer Kalk	6,10	—
6) Equisetsaure Magnesia	5,50	—
7) schwefelsaures Kali	5,10	—
8) extraktartige, in Alkohol unauflösliche Substanz, ohngefähr	5,00	—
9) Chlorkalium	4,90	—
10) schwachzuckrige in Alkohol auflösl. Substanz	4,30	—
11) etwas eisenhaltiger phosphorsaurer Kalk	1,00	—
12) Kalk, der mit Holzfaser und Kieselerde verbunden zu sein schien	0,80	—
13) essigsaure Magnesia	0,71	—
14) fettige Substanz, mit einem schön grünfärbenden Stoffe (Blattgrün) verbunden	0,40	—
15) animalische, mit Salzsäure sich rothfärbende Substanz	0,10	—
16) phosphorsaures Kali	0,05	—
17) kleesaurer Kalk 18) equisetsaures Kali } kleine unbestimmbare 19) equisetsaurer Kalk } Mengen 20) Wachs 21) salzsaure Magnesia?		
Summa	500,00	Gr.

Ich habe die Bodenarten, auf welchen Equisetumarten vorkommen, öfters untersucht, und dabei gefunden, dass sie niemals kohlensauren Kalk enthielten, so dass man aus dem Vorkommen derselben mit Bestimmtheit auf völlige Abwesenheit dieses Salzes im Boden schliessen kann, und dass es scheint, als sei der kohlensaure Kalk der Organisation derselben durchaus feindlich. Die Erde aus der Umgebung der Wurzeln des Equis. fluviatile gab durchaus keine Spur von kohlensaurem Kalk zu erkennen, durch Schlämmen liess sie sich leicht in zwei deutlich unterschiedene Parthien trennen, die eine schwerere, welche $\frac{4}{5}$ des Ganzen betrug war reiner, aus fast gleich grossen durchsichtigen Körnern bestehender Quarzsand, die andere, welche im Wasser suspendirt blieb, besass dagegen eine ausnehmend feine Zertheilung. Sie liess sich schwer abfiltriren und hinterblieb auf dem Filtro in Gestalt einer gallertartigen oder schleimigen Substanz, die etwas Humus enthielt. Getrocknet erschien sie graulich und fühlte sich seifenartig an. Sie widerstand der grössten Hitze ohne dabei zusammenzusintern, aber mit etwas kohlensaurem Natron schmolz sie zu einem Glase. Die Analyse ergab, dass sie grösstentheils aus Kieselerde im gelatinösen Zustande, so wie etwas Thonerde, Magnesia und Eisenoxyd bestand.

50 Gr. des Bodens, auf welchem das Eq. fluviatile wuchs, mit einem Liter destillirten Wassers in einem silbernen Gefässe gekocht, gaben, nach dem Filtriren, eine durchsichtige braune Flüssigkeit. Salpetersaurer Baryt brachte darin keine Veränderung hervor, nach starkem Abdampfen jedoch bewirkte er eine leichte Trübung, dasselbe that kleesaures Ammoniak. Salpetersäure schied einige Flocken Ulmin daraus ab. Bei noch weiterer Abdampfung trübte sich endlich die Flüssigkeit und hinterliess 0,5 Gr. eines trocknen Rückstandes, der weder auf blaues, noch auf geröthetes Lakmuspapier wirkte und nach dem Verbrennen 0,11 Gr. Asche hinterliess. Diese gab, in Wasser zerrührt, eine schwach alkalische Lauge, welche Spuren von Kali

enthielt, das wahrscheinlich mit dem Ulmin (Humussäure) verbunden gewesen war. Nachdem dieser Lauge ein Tropfen Essigsäure zugefügt worden war, gab sie mit salpetersaurem Silber einen reichlichen Niederschlag, und mit salpetersaurem Baryt eine schwache Trübung, woraus sich ergiebt, dass sie salzsaures und etwas schwefelsaures Kali enthielt. Der im Wasser unauflösliche Theil der Asche bestand aus etwas kohlensaurem Kali, Magnesia und grösstentheils aus Kieselerde, deren Menge nach dem Glühen zu 0,07 Gr. gefunden wurde; eine so grosse Menge derselben kann sich demnach, in dem Zustande in welchem sie sich im Boden befand, in einem Litre Wasser auflösen. Hieraus wird es erklärlich, wie die Equiseten aus dem kieselerdigen Boden, auf welchem sie ausschliesslich wachsen, die reichlich in ihnen vorkommende Kieselerde aufnehmen können, ohne Dazwischenkunft von Kali, denn das Equiset. fluviatile giebt uns das erste Beispiel einer Pflanze, deren Aschenlauge durchaus das geröthete Lakmuspapier nicht afficirt.

2) *Untersuchung der Asche des Equisetum hyemale L. (Schachtelhalm) und anderer Equisetumarten.*

Bekanntlich ist es diese Art (E. hyemale), welche vorzugsweise in den Künsten zum Poliren der Metalle u. s. w. ihre Anwendung findet, zu welchem Behufe man in die Höhlung ihres rauhen und gerieften Schaftes einen Drath einbringt, um ihn so gegen die zu polirenden Stücke anzudrücken. In Ermangelung frischer Pflanzen wurde die Untersuchung mit der im Handel vorkommenden, bei Strasburg gesammelten, Sorte angestellt.

100 Gr. derselben wurden in einem Silbertiegel verbrannt, wozu, wie bei allen Equisetumarten, ziemlich viel Zeit erforderlich war, und gaben dabei 12 Gr. einer Asche, welche sehr bemerkenswerthe Eigenschaften besass. Mit Wasser gewaschen gab sie eine alkalische Lauge, welche

beim Abdampfen eine schleimige Consistenz annehmen, während sich an ihrer Oberfläche ein durchsichtiges zerbrechliches und glasartiges Häutchen bildete.

Dieser dicke Rückstand wieder in Wasser aufgenommen und mit Salpetersäure versetzt, gab, unter nur schwachem Aufbrausen, in reichlicher Menge ein gallertartiges Gerinsel. Dieses Gemenge, fast zur Trockne abgeraucht und mit Wasser gewaschen, hinterliess nach dem Glühen 0,88 Gr. Kieselerde. Das Waschwasser wurde zur Trockne gebracht und der Rückstand in rektificirtem Alkohol aufgenommen, wobei 0,33 Gr. salzsaures und 0,28 Gr. schwefelsaures Kali zurückblieben. Die weingeistige Auflösung abgedampft, mit einem Ueberschusse von Schwefelsäure gemischt und dann mit etwas kohlensaurem Ammoniak rothgeglühet gab schwefelsaures Kali, dessen Menge 0,72 Gr. Kali entsprach, welches mit Kieselerde zu einem Silicate verbunden war. Der im Wasser unauflösliche Theil der Asche des Equisetum bestand fast gänzlich aus Kieselerde. Mit Salzsäure brauste er schwach auf, was wohl zum grossten Theil von dem Staube herrühren mochte, der sich während der längern Aufbewahrung der Pflanze in der Niederlage des Droguisten darauf angelegt hatte. Die saure Flüssigkeit zur Trockne gebracht und wieder in Wasser aufgenommen hinterliess nur einige Spuren von Kieselerde. Ammoniak schied daraus 0,6 Grammen eisenhaltigen phosphorsauren Kalk ab. Kohlensaures Ammoniak fällte aus der hinreichend concentrirten Flüssigkeit 0,93 Gr. kohlensauren Kalk, der jedoch, zum Theil wenigstens, eine fremdartige Beimengung war, denn als einige Schafte der Pflanze in verdünnte Säure getaucht wurden, entbanden sich, der ganzen Länge ihrer Riefen nach, unzählige Bläschen, welche an andern Theilen derselben, die gegen Staub geschützt gewesen waren, nicht erschienen. Die vom kohlensauren Kalk abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Trockne gebracht; der Rückstand bestand blos aus etwas Kieselerde und Chlorkalium.

Nachstehende Uebersicht enthält die Resultate der Analysen mehrerer Aschen von Equisetumarten, die ich untersucht habe:

Name des Equisetum.	Menge der Asche aus 100 Th. der Pflanze.	Mischung der Asche.							
		Kieselerde.	Schwefelsaurer Kalk.	Schwefelsaures Kali.	Chlorkalium.	Kohlensaurer Kalk.	Magnesia.	Phosphorsaurer Kalk (eisenhaltig)	Kali, zum Theil an Kieselerde gebunden.
E. fluviatile	23,61	12,00	3,39	2,83	2,72	1,46	0,66	0,55	0
— hyemale	11,81	8,75	0	0,33	0,28	0,93	0	0,86	0,72
— arvense	13,84	6,38	0	0,37	0,22	5,51	0,46	unbestimmbare Menge	0,30
— limosum	15,50	6,50	3,3	2,20	1,20	1,50	1,3		Spuren.

XV.

Ueber das Färben der Wolle mit Berlinerblau.

Von P. Raymond dem Sohne.

Hr. Raymond, der Vater, ist bekanntlich der Entdecker eines leichten Verfahrens, um Seide mittelst Berlinerblau so schön blau zu färben, dass die Anwendung des Indigs dadurch entbehrlich wird, und man hat auch die dadurch erzeugte Farbe, ihm zu Ehren, Raymondsblau genannt. Es gelang ihm jedoch so wenig als andern, dieselbe Farbe gleich gut auf Wolle zu befestigen, und ein von Napoleon 1811 ausgesetzter Preis von 25,000 Fr. auf die Erfindung dieser Kunst konnte nicht ertheilt werden. Erst im Jahre 1827 legte Hr. Raymond, der Sohn, ein von ihm entdecktes Verfahren zu diesem Zwecke der Prüfung der französischen Academie vor. Mehrere Stücke Tuch, die unter Anwendung desselben gefärbt waren und im Louvre ausgestellt wurden; so wie schon früher der Société d'Encouragement vorgelegte Proben, erwarben ihm die Ehre der Ertheilung einer silbernen Medaille. Im Jahre 1827 jedoch gelang es ihm erst, seine Entdeckung zur Vollkommenheit zu bringen.

Am ersten August 1828 erstattete Hr. Chevreul in seinem Namen, so wie in dem der Herren Thenard und D'Arcet, einen Bericht über die von Hrn. Raymond der Academie überreichte Abhandlung, welche die Beschreibung seines Verfahrens enthält. Die Berichterstatter bemerken darin, dass es schwierig sei zu entscheiden, ob das mit Berlinerblau erzeugte Blau eine gleiche Dauerhaftigkeit besitze, als das mit Indigo gefärbte, da jeder dieser Farbstoffe durch gewisse Einwirkungen zerstört wird, die den andern nicht verändern, da jedoch das mittelst Berlinerblau auf Wolle erzeugte Blau dem kalten Wasser, der Einwirkung der Luft und des Sonnenlichts, und dem Reiben wi-

dersteht, so scheine es die Eigenschaften einer ächten Farbe zu haben, überdiess besitze es mehr Glanz als das Indigblau. Die Berichterstatter haben zwar den grössten Theil der von Hrn. Raymond angegebenen Verfahrungsweisen wiederholt, doch beklagen sie, dass ihnen die Gelegenheit gefehlt habe, um sie im Grossen in einer Werkstätte auszuführen, so dass sie nicht behaupten wollen, dass Hr. R. alle Schwierigkeiten, die sich bei der Ausführung im Grossen etwa darbieten könnten, bereits vollkommen überwunden habe.

Sie erinnern dabei, dass Hr. Souchon schon 1827 mehrere gleichfalls mit Berlinerblau gefärbte Stücken Tuch ausgestellt habe, da er jedoch über sein Verfahren nichts bekannt gemacht hat, so konnten sie es mit dem des Hrn. Raymond nicht vergleichen.

Sie schliessen ihren Bericht über Raymond's Arbeit mit den Worten:

„Wir glauben, dass die Abhandlung des Hrn. Raymond Sohn den Färbern nicht anders als höchst nützlich sein kann. Sie ist mit Klarheit und Methode abgefasst, die Verfahrungsweisen sind sorgfältig beschrieben und jedenfalls hat der Verf. seine Arbeit weit genug geführt, dass durch Sachkundige nunmehr mit Sicherheit Versuche im Grossen angestellt werden können, die es entscheiden müssen, ob das Berlinerblau den Indigo mit Vortheil beim Färben der Wollentücher ersetzen kann. Durch Mittheilung seiner Untersuchungen hat Hr. Raymond sich um Wissenschaft und Kunst wohl verdient gemacht. Wir schlagen deshalb der Academie vor, dass sie dem Verf. ihre Zufriedenheit durch Aufnahme seiner Arbeit in die Sammlung der Abhandlungen fremder Gelehrter bezeugen möge."

Nach diesen Bemerkungen, die grösstentheils dem *Bulletin des sciences technologiques Septbr.* 1828. 231 entnommen sind, lassen wir Hrn. Raymond's Arbeit selbst, die sich in den *Annales de chimie et de physique Septbr.* 1828. *p.* 44 befindet, mit einigen Abkürzungen folgen.

Um Berlinerblau auf Seide zu befestigen, verbindet man letztere zuerst mit Eisenoxyd und sättigt dieses dann mit Blausäure *). Um in der Wollenfärberei ein analoges Verfahren einschlagen zu können, kam es zuvörderst darauf an, ein Zwischenmittel ausfindig zu machen, durch welches das Eisen mit der Wolle sich vereinigen liesse, denn, bringt man die Wolle ohne Anwendung eines solchen bei niederer Temperatur in eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd (als dasjenige Salz, was man zum Färben der Seide mit Raymondsblau anwendet) so nimmt sie nur eine sehr geringe Menge des Oxydes auf; in der Wärme geht die Vereinigung zwar schneller vor sich, um aber zu verhüten, dass die Auflösung sich nicht durch Absatz von Eisenoxyd trübt, ist es erforderlich, ihr einen gewissen Säureüberschuss zu geben, der um so beträchtlicher sein muss je stärker man die Flüssigkeit erhitzen will, und dieser giebt der Wolle eine Rauhheit durch welche ihre guten Eigenschaften verdorben werden.

Um diesem Uebel zu begegnen und die Anziehung der Wolle für das Eisenoxyd so zu erhöhen, dass sie sich schon in einer kalten Auflösung desselben damit sättigte, versuchte ich zuerst, sie mit thierischem Leim zu verbinden; da dieser Versuch nur ein sehr unvollkommnes Resultat gab, so versuchte ich, die mit dem thierischen Stoffe durchdrungene Wolle durch eine Chlorauflösung zu ziehen, die so weit verdünnt war, dass sie nur einen schwachen Geruch besass. Sogleich trat eine bemerkenswerthe Veränderung in den physichen Eigenschaften der Wolle ein, sie wurde weicher und fühlte sich fast seidenartig an. Als sie darauf in eine lauwarme Auflösung von Eisenoxyd gebracht wurde, sättigte sie sich leicht so weit mit diesem, dass sie mit Blausäure behandelt, ein hinlänglich dunkles und dauerhaftes Blau annahm.

*) Das Berlinerblau wird hier durchgängig als blausaures Eisenoxyd betrachtet.

Das Chlor brachte hierbei eine so schnelle und kräftige Wirkung hervor, dass ich auf den Gedanken kam, es versuchsweise allein, ohne Gallerte anzuwenden. Das Resultat fiel über Erwarten aus; die Wolle wurde dadurch noch gelinder und verband sich leicht mit dem Eisenoxyde welches dann, mit Blausäure gesättigt, eine schöne, dem Reiben und der Wirkung des Wassers widerstehende blaue Farbe hervorbrachte. Ich stellte auf diese Weise alle Schattirungen von Blau mit gleichem Erfolge dar, und färbte, in der Ueberzeugung mein Ziel erreicht zu haben, mehrere Kilogrammen Wolle nach meinem neuen Verfahren, aus denen dann die oben erwähnten Tuchproben gewebt wurden.

Indessen war noch eine letzte Probe übrig, die das Tuch zu bestehen hatte. Es kam noch darauf an, zu untersuchen, wie das Tuch sich in der Walke verhalten würde. Nach mehrstündigem Walken des Tuches mit Urin, fand sich, dass die Farbe ihre Tiefe und ihren Glanz beibehielt, als es aber herausgenommen wurde, um den Grad der Filzung, welchen es erreicht hätte, zu beurtheilen, fand sich leider, dass diese nicht einmal begonnen hatte. Das Tuch wurde vergebens 24 Stunden lang bearbeitet, es zeigte sich kein Einlaufen. Die Rauhigkeiten denen das Tuch sein Vermögen, eine gefilzte Oberfläche anzunehmen, verdankt, waren also vermuthlich durch die Wirkung des Chlors zerstört worden, und demselben Umstande war wohl auch die Weiche und das Seidenartige zuzuschreiben, was die Wolle angenommen hatte. *)

*) Diese merkwürdige Wirkung des Chlors auf die Wolle könnte in den Künsten eine nützliche Anwendung finden. Beim Schwarzfärben der Wolltücher und Hutfilze zum Beispiel, würde ein Chlorbad, nach dem Walken, nicht nur dazu dienen, den Stoffen mehr Weiche und Geschmeidigkeit zu geben, sondern ihnen zugleich die Fähigkeit ertheilen, sich vollständig mit Eisenoxyd, als der Basis der schwarzen Farbe zu sättigen. Die Fabrikanten der Pauschtfilze, könnten gleichfalls Nutzen daraus ziehen. Man beklagt sich in den Papierfabriken beständig über deren zu geringe Dauer. Die Filzgewebe welche beständig zwischen den Papierbögen gepresst lie-

Nach mannigfaltigen vergeblichen Versuchen, die mit Chlor behandelte Wolle zum Filzen zu bringen, war ich genöthigt davon abzustehen. Entweder musste ich nun durch irgend ein neues Zwischenmittel die Verwandschaft der Wolle zum Eisenoxyde so zu erhöhen suchen, dass sie sich in einer fast kalten Eisenauflösung damit sättigte, oder ich musste eine Eisenauflösung darzustellen suchen, die einer hohen Temperatur ausgesetzt werden konnte, ohne sich zu trüben und ohne die Eigenschaften der damit behandelten Wolle zu verschlechtern. Letzteren Weg verfolgte ich vorzüglich bei meinen fernern Versuchen.

Die meisten Säuren üben auf die Wolle eine mehr oder minder nachtheilige Wirkung aus, nur die Weinsteinsäure scheint, in hinreichender Verdünnung, selbst bei der Siedehitze, einen günstigen Einfluss auf dieselbe zu haben. Sie erweicht und schwellt sie gewissermaasen und macht sie zugleich zum Filzen geschickt. Vermöge dieser Eigenschaft erschien sie mir als das geeignetste Mittel, um die Fällung der anzuwendenden Eisenauflösung zu verhüten. Uebrigens musste es gleichgültig sein, ob der Antheil Säure, welchen das Oxyd zu seiner Sättigung bedurfte, eine Mineralsäure war oder nicht, da dieser in seiner Verbindung mit dem Oxyde ohne Wirkung auf die Stoffe blieb.

Ich suchte demnach mittelst Schwefelsäure und Weinsteinsäure eine Eisenoxydauflösung zu bereiten, in welcher die Mineralsäure durch die Basis so nahe als möglich gesättigt und nur die Pflanzensäure im Ueberschusse vorhanden wäre.

Diess gelang auf folgende Weise.

Bereitung des weinstein- schwefelsauren Eisenoxydes, (tartrosulfate de peroxyde de fer.)

An einem luftigen Orte wird ein sehr geräumiger hölzerner Bottich, in der Nähe eines Dampfkessels und in hin-

gen, filzen sich zu stark, und verdichten sich endlich so sehr, dass sie kein Wasser mehr durchlassen. Durch ein Chlorbad würde man ihnen wahrscheinlich die Eigenschaft, sich weiter zu filzen, nehmen, und ihnen dadurch eine längere Dauer geben können, u. s. w.

länglicher Höhe über dem Boden, so aufgestellt, dass man seinen Inhalt, mittelst eines nahe am Boden angebrachten hölzernen Hahnes, ablassen kann.

In diesen bringt man:

260 Kilogrammen Quellwasser
65 — Schwefelsäure von 66° } wie sie im Han-
65 — Salpetersäure - 36° } del vorkommen.

und hängt dann einen Weidenkorb so darin auf, dass er nur 3 — 4 Zoll in die Flüssigkeit taucht, worauf man, nach und nach,

360 Kilogr. guten Eisenvitriol

in denselben bringt.

Hierdurch wird bekanntlich die Salpetersäure zersetzt, es entsteht ein lebhaftes Aufbrausen und Entbindung von rothen Dämpfen, während das Eisenoxydul, die Basis des Eisenvitriols, sich in Eisenoxyd verwandelt, welches dann, ausser der Schwefelsäure die schon im Vitriol enthalten war, noch einen neuen, der aus der Salpetersäure aufgenommenen Menge Sauerstoff entsprechenden, Antheil jener Säure aufnimmt, so dass schwefelsaures Eisenoxyd sich bildet. Indessen geschieht diese Zersetzung in der Kälte nicht vollständig, sondern es bleibt in der Flüssigkeit immer noch Eisenvitriol, so wie etwas unzersetzte Salpetersäure zurück, die nur zu sehr verdünnt ist, um auf das rückständige Oxydulsalz zu wirken, deshalb wird zuletzt die Einwirkung der Wärme erfordert, *) und man setzt, wenn die Zersetzung nicht mehr fortschreitet, den Dampfkessel mit der Flüssigkeit in Verbindung. Diess bewirkt man am besten mittelst einer Platinröhre, die man mit ihrem einen Ende im Deckel des Kessels befestigt, während man das andre in den Bottich bis zu zwei Drittheilen seiner Tiefe eintaucht. **)

*) Wollte man das Gemenge früher erhitzen als die 260 Kilogr. Eisenvitriol, nach und nach, völlig eingetragen sind, so würde das Aufbrausen so lebhaft erfolgen, dass man desselben nicht Herr werden könnte.

**) In Ermangelung eines Platinrohres, bediente ich mich eines hölzernen, mit starkem Eisendrath umwundenen hölzernen Verbin-

In dem Maase, wie die Flüssigkeit sich erwärmt, beginnt auch wieder das Aufbrausen und die Entwicklung der rothen Dämpfe. Man fährt mit Feuern fort bis die Auflösung in's Sieden kommt und lässt sie einige Minuten lang wallen, um sicher zu sein, dass das ganze Eisenoxydul in Oxyd umgewandelt ist, was eine wesentliche Bedingung zur Gewinnung einer schönen und gesättigten blauen Farbe ausmacht; denn wenn bisweilen das Raymondsblau auf Seide nicht seine volle Schönheit besitzt, so ist diess grösstentheils dem Umstande zuzuschreiben, dass die dazu angewandte Eisenauflösung noch eine grössere oder geringere Menge Eisenoxydul enthielt.

Nachdem die Flüssigkeit einige Male aufgewallt ist, hebt man die Verbindung des Gefässes mit dem Dampfkessel auf und bringt in den Weidenkorb ein Gemenge aus

100 Kilogr. Quellwasser
65 — Schwefelsäure von 66°
150 — rothem Weinstein *)

das man schon einige Stunden vorher bereitet hat.

Wenn alles aufgelöst ist, verdünnt man die Flüssigkeit so weit mit Wasser, dass sie noch etwa eine Dichtigkeit von 36° B. zeigt. Dann lässt man sie etwa 3 Tage lang sich setzen und klären, worauf man sie abzieht und in verschlossenen Fässern zum Gebrauche aufhebt. **)

dungsrohres, das ich, von aussen, in den untern Theil des Gefässes einführte.

*) Es entsteht hiedurch freie Weinsteinsäure und schwefelsaures Kali, welches letztere sich zum Theil zu Boden setzt, so dass man es leicht absondern könnte, indessen habe ich keinen nachtheiligen Einfluss davon bemerkt.

**) Ich rathe den Hutfabrikanten und Färbern, beim Schwarzfärben der Wolle, Leinwand, Seide oder Baumwolle immer diese weinstein-schwefelsaure Eisenauflösung, statt der üblichen Eisenvitriolauflösung, anzuwenden. Sie werden dadurch ein lebhafteres und mehr gesättigtes Schwarz erhalten.

Auch eignet sich diese Auflösung besser als die gewöhnliche schwefelsaure Eisenoxydauflösung zum Färben der Baumwolle mit Berlinerblau. Denn da man sie ohne Nachtheil beliebig erwärmen kann, so ist man im Stande die Baumwolle schnell, so weit man will,

Diese Flüssigkeit dient nun als Basis zum Färben der Wolle mit Berlinerblau.

Ich gehe jetzt zu den Arbeiten beim Färben selbst über und bringe sie unter zwei Abtheilungen, die erste handelt von dem Färben selbst; die zweite vom Aviviren, wodurch man der Farbe einen Stich in's Röthliche und zugleich mehr Glanz und Tiefe giebt.

Erste Abtheilung.

Vom eigentlichen Färben selbst.

Die hier vorkommenden Operationen sind, die Behandlung des Zeuges im Eisenbade und im Blaubade, wie ich dieselben benennen will. Des bestimmtern Ausdrucks wegen wollen wir annehmen, es sollte ein Stück Tuch von 10 Kilogr. in einer bestimmten Nuançe, z. B. grünlich-blau (bleu-pers) gefärbt werden. Nachdem dasselbe auf gleiche Weise wie zur Waidküpe vorbereitet worden ist, d. h. nach gehöriger Reinigung von alkalischen oder fetten Substanzen durch Walken, verfährt man folgendermaasen.

§. 1. *Eisenbad.*

Ein hölzernes Gefäss von schicklicher Weite, das mit einem Haspel versehen ist, füllt man bis zu $\frac{1}{3}$ seines Inhaltes mit der oben beschriebenen Eisenbeize an, und giesst es dann, unter beständigem Umrühren, voll Wasser. Wenn die Mischung gehörig erfolgt ist, muss die Flüssigkeit $\frac{1}{2}°$ an Beamé's Aräometer zeigen. Man erhitzt dann dieses Bad durch Wasserdampf, wobei man sich einer bleiernen Röhre bedienen kann, bis zu 30 — 40° C. und zieht nun das Tuch, gehörig ausgebreitet, um eine gleichmässige Färbung zu erhalten, mittelst des Haspels durch dasselbe. Das Eisenoxyd begiebt sich hierbei an die Wolle, und da der Dampf fortwährend in das Bad einstreicht, so kommt es zuletzt in's Sieden. Nachdem dieses einige Zeit angehalten

mit Eisenoxyd zu sättigen, während man dazu mehrere Tage braucht, wenn man sich einer kalten Beize bedient.

hat, muss das Tuch eine hinlänglich dunkle Eisenfarbe angenommen haben, um mit Blausäure die verlangte blaue Farbe zu geben. Es kommt wenig darauf an, ob das Tuch einige Minuten länger in diesem Bade verweilt, sobald man es nur augenblicklich herausnimmt, wenn es die gehörige Grundfarbe angenommen hat, denn von der grössern oder geringern Tiefe dieser Basis hängt allein die Nuançe des zu erhaltenden Blau ab.

Der mit Leitung dieser Operation beauftragte Arbeiter, muss daher eine Probe von der Farbe vor Augen haben, die das Tuch erhalten muss, um später die gewünschte Farbe anzunehmen. Man muss deshalb eine Musterkarte vorräthig haben, in welcher die verschiedenen Abstufungen von Blau, von der schwächsten bis zur tiefsten, neben Proben der Eisenfarbe liegen, durch die sie hervorgebracht wurden. Sobald nun das zu färbende Tuchstück die dem erzielten Grünlichblau entsprechende Grundfarbe angenommen hat, so wird es aus dem Bade herausgewunden, und ohne es zu lange abtropfen zu lassen, in fliessendes Wasser gebracht, und hier mit möglichster Sorgfalt ausgespült. Es ist leicht einzusehen, warum bei diesem Auswaschen die grösste Sorgfalt nöthig ist. Das in den Zwischenräumen des Tuches unverbunden liegende Eisensalz, müsste nämlich bei der nachfolgenden Operation einen grossen Theil des blausauren Kali's zersetzen, welcher dann verloren sein, und mit dem Eisen einen blauen Niederschlag bilden würde, der das Bad verunreinigte.

Das Eisenbad in welchem das Ansieden des Tuches erfolgt ist, hat keinesweges seine Kraft verloren, sondern man kann es noch sehr oft zu dem nämlichen Zwecke anwenden, wobei man nur nöthig hat, demselben jedesmal so viel 36grädige Eisenauflösung zuzusetzen als man vermuthet, dass das Tuch daraus aufgenommen hat, so dass die Flüssigkeit ihre ursprüngliche Dichtigkeit von $\frac{1}{2}^{\circ}$ B. beibehält. Auch schadet es nichts, wenn die Dichtigkeit bis auf $\frac{3}{4}^{\circ}$ oder gar 1° B. steigt, nur ein Sinken derselben unterhalb $\frac{1}{2}^{\circ}$ muss sorgfältig vermieden werden, weil eine so sehr ver-

dünnte Auflösung sich beim Sieden leicht trüben könnte was den Nachtheil mit sich führen würde, dass man keine dauerhafte Farbe erhielte.

Wenn die Tücher, welche man nach einander durch dasselbe Eisenbad ziehen will, verschiedene Abstufungen von Blau erhalten sollen, so muss man mit den minder dunklen den Anfang machen und dabei nur ein ganz gelindes Feuer geben. Manche zartere Farben, wie z. B. das Himmelblau, brauchen sogar nur eine so geringe Menge Eisenoxyd, dass man die Eisenbasis durchaus nur kalt anwenden darf, weil sonst, durch das zu schnelle Eindringen derselben in das Tuch, stets dunklere Farben als die verlangten, entstehen würden. Ja, als ich versuchte, weissgefärbtes Tuch blau zu färben, das mit einer starken Seifenauflösung behandelt worden war, um möglichst das weisse Pulver, mit welchem die weissgefärbten Tücher inprägnirt sind, abzusondern, gelang es mir nicht, ein helles Blau darauf zu erzeugen, obwohl ich bei einer Temperatur unter + 10° C. arbeitete. Mag es nun sein, dass das Tuch durch die kalkige Substanz, welche die weisse Färbung hervorbrachte, zu vollständig entfettet war, oder dass noch ein Antheil derselben sich im Tuche befand, welcher ein schnelleres Einschlagen der Eisenauflösung bewirkte, kurz es zog das Eisenoxyd so schnell an, dass die Farbe stets zu dunkel ausfiel. Ich war genöthigt dem Bade ein Gemenge aus gleichen Theilen

Quellwasser
Schwefelsäure von 66°
und rothem Weinstein

zuzusetzen, und dieses Mittel wird man auch stets mit gutem Erfolge anwenden, wenn man ein sehr helles Blau erzeugen will.

Sehr tiefe Nuançen von Blau dagegen erfordern eine so dunkle Eisenfarbe, wie man sie nur mit Hülfe der Siedehitze hervorbringen kann. Doch ist es auch in diesem Falle gut, das Tuch in die Beize zu bringen noch ehe sie

zum Sieden gekommen ist, weil dann die Farbe gleichmässiger eindringt.

Es wurde im Vorhergehenden angeführt, dass man nach und nach viele Stücke Tuch durch dasselbe Bad nehmen kann, so bald man es nur theilweis immer wieder erneuert. Es möchte hiernach scheinen als könnte ein solches Bad immer in einem fort gebraucht werden, ohne dass eine vollständige Erneuerung desselben nöthig wäre, allein abgesehen davon, dass die Tücher, und besonders die nicht vollständig von ihrem natürlichen Fette befreite Wolle, beständig eine fettige Substanz darin zurücklassen, so dass es endlich sich verdicken, und nicht mehr gehörig eindringen würde, so macht auch noch ein andrer Grund die Erneuerung desselben von Zeit zu Zeit nöthig.

Das Tuch nimmt nämlich aus der weinstein-schwefelsauren Eisenauflösung nicht alle Bestandtheile dieses Salzes gleichmässig auf, sondern nur das Eisenoxyd begiebt sich vorzugsweise an dasselbe, während die beiden Säuren fast gänzlich in der Flüssigkeit zurückbleiben. Daraus folgt nothwendig, dass das Eisenbad, welches auch nur einmal dazu gedient hat dem Tuche die Grundfarbe zu geben, saurer geworden sein muss, als es vorher war, und dieser Säureüberschuss wächst mit der Zahl der angesottenen Stücke, um so mehr, als man bei jedem neuen Durchnehmen des Tuches eine neue Menge des sauren Salzes zufügt. Es muss also endlich eine Zeitpunkt eintreten, wo das Bad einen so grossen Säureüberschuss enthält, dass er der Verwandtschaft des Oxydes zur Wolle so entgegenwirkt, dass es nicht mehr möglich ist, letzterer eine dunkle Eisenfarbe mit der öfters angewandten Flüssigkeit zu ertheilen. Noch ehe dieser Zeitpunkt eintritt, muss man deshalb das Eisenbad erneuern, was man bei seinem geringen Werthe auch durchaus nicht zu scheuen braucht.

Ich sagte, dass das Eisenoxyd sich vorzugsweise an Tuch begiebt, und mit demselben in Verbindung tritt; es ist jedoch in dieser Verbindung nicht rein, sondern hält noch eine geringe Menge Schwefelsäure zurück, mit welcher es

ein basisches Salz zu bilden scheint. Zu dieser Annahme scheint wenigstens der Umstand berechtigen zu können, dass weder durch Waschen mit kaltem noch mit siedendem Wasser diese Säure entfernt werden kann. *)

Deshalb behandelt man auch die Seide, welche mit Berlinerblau gefärbt werden soll, nach dem Durchnehmen durch das Eisenbad mit einer fast siedenden Seifenauflösung, was, ausserdem dass dadurch die Seide weicher gemacht wird, vorzüglich den Zweck hat, sie von der Säure zu befreien, welche dem Eisenoxyde anhängt, und die es verhindern würde, sich mit der Blausäure zu verbinden.

Um das Verfahren im vorliegenden alle möglichst zu vereinfachen, habe ich das Seifenbad unnöthig zu machen gesucht, und diess gelang mir durch Anwendung des blausauren Kali's, zur Zersetzung des im Eisenbade an das Tuch getretenen basischen Salzes, wie die folgenden Paragraphen lehren.

§. 2. *Blaubad.*

Das Blaubad, d. h. diejenige Behandlung, welche dazu dienen soll, das auf der Wolle befestigte Eisenoxyd mit Blausäure zu sättigen, zerfällt in zwei Operationen, die

*) Ich glaubte lange Zeit, dass nur die Alkalien dieses basische Salz zu zerlegen vermöchten, als ich aber zufällig ein in dem Eisenbade gebeiztes Muster eine Nacht hindurch in kaltem Wasser hatte liegen lassen, fand ich am andern Morgen, dass es dasselbe Ansehen besass, als wäre es in einem alkalischen Bade behandelt worden, es war nämlich deutlich röther geworden und ich überzeugte mich, dass es keine Säure mehr enthielt. Demnach vermag auch das Wasser, selbst in der Kälte, durch längere Einwirkung die Zersetzung jenes vermuthlichen basischen Salzes zu bewirken. Sollte man hieraus vielleicht schliessen können, dass die Säure nicht wirklich mit dem Oxyde verbunden wäre, und dass sie nur durch Capillarwirkung im Tuche zurückgehalten würde? Ohne den Einfluss dieser Kraft, was die Tücher anbetrifft, läugnen zu wollen, würde man indessen doch mit dieser Erklärung rücksichtlich der Seide, der Baumwolle, so wie der unverarbeiteten Wolle, nicht ausreichen, die sämmtlich, obwohl in geringerem Grade, sich auf gleiche Weise verhalten. Uebrigens ist auch die Zerlegung eines Salzes durch kaltes Wasser kein seltner Fall, und wir finden unter andern ein Beispiel davon an dem schwefelsauren Eisenoxyde, dessen Auflösung durch Zusatz einer zu grossen Menge Wasser sich trübt.

zwar in demselben Gefässe, und gewissermaasen auch in derselben Flüssigkeit, vorgenommen werden, aber dennoch abgesondert von einander behandelt werden müssen, um die Erscheinungen, welche sie darbieten, besser übersehen zu können.

1) *Das blausaure Kali-Bad.*

Für das Blaubad muss eine besondere hölzerne, mit einem Haspel versehene Kufe bestimmt werden. Man füllt sie mit Wasser, das man mittelst Dampf bis zu + 30° C. erwärmt. Ist diess geschehen, so mäsigt man das Feuer und bringt in das Bad eine wässrige Auflösung von 85 Gram. käuflichem, blausaurem Kali auf jedes Kilogramm des zu färbenden Tuches; also 850 Gr. in unserm Falle.

Wenn die Mischung gehörig erfolgt ist, bringt man das Tuch auf den Haspel und zieht es 12 — 15 Minuten lang im Bade umher, worauf man es wieder herauswindet. Das Tuch hat nunmehr sein Ansehen verändert, die Schwefelsäure, welche mit dem Eisenoxyde an die Wolle getreten war, hat sich mit dem Kali des blausauren Salzes verbunden, während die dadurch freigewordene Blausäure sich des von der Schwefelsäure befreiten Eisenoxydes bemächtigte. Das Resultat dieser doppelten Zersetzung ist nun einerseits schwefelsaures Kali, welches sich im Bade auflöst, andererseits blausaures Eisen, welches sich mit der Wolle verbunden hat; da indessen die Menge des letzteren nur sehr gering ist, so kann es die rothgelbe Farbe des noch nicht mit Blausäure gesättigten Eisens nicht völlig verdecken und es besitzt daher das Tuch nur erst eine grünliche Farbe, deren Intensität von der Oberfläche nach dem Innern des Tuches hin zunimmt.

Bei dieser Arbeit wird also nur das Eisenoxyd auf dem Tuche rein hergestellt und ausserdem eine geringe Menge Berlinerblau gebildet.

2) *Das Blausäure-Bad.*

Nachdem das Tuch auf den Haspel zurückgebracht ist, wiegt man so viel 66grädige Schwefelsäure ab, als man blausaures Kali gebraucht hat, also 850 Gr. Man verdünnt diese mit 3 — 4 Theilen Wasser, dem Maase nach, giesst dann ohngefähr $\frac{1}{3}$ dieser Mischung in das Bad und rührt es mit demselben gut durcheinander. Die Schwefelsäure zersetzt hierbei einen Theil des aufgelösten blausauren Kali's und macht die Blausäure desselben frei. Wenn diess geschehen ist, bringt man das Tuch wieder in Bewegung, wobei das auf demselben befestigte Eisenoxyd die freigewordene Blausäure anzieht. Das Tuch wird nun eine Viertelstunde lang im Bade umherbewegt, dann windet man es heraus, um das zweite Drittheil der verdünnten Schwefelsäure in das Bad zu schütten. Ist diess geschehen und die Flüssigkeit gehörig durcheinander gerührt, so nimmt man das Tuch nochmals 15 Minuten lang durch. Endlich nimmt man es zum dritten Male heraus, um den letzten Antheil Schwefelsäure in das Bad zu bringen und mit demselben durch Umrühren zu mischen, dann bringt man das Tuch wieder in die Flüssigkeit zurück und lässt es, nachdem es einige Male durchgezogen worden ist, ganz in die Flüssigkeit fallen und kann es dann eine halbe Stunde lang darin lassen ohne umzurühren. Nach Verlauf dieser Zeit bringt man es auf den Haspel zurück und erwärmt nun das Bad wieder allmählig. Wenn es einige Blasen geworfen hat, windet man das Tuch heraus und bringt es sogleich zum Flusse.

Die angegebenen Vorsichtsmaasregeln sind hierbei ganz unerlässlich. Denn wenn man z. B. zwar die Schwefelsäure nur allmählig zusetzt, aber von vorn herein zu stark erhitzt, so dringt die Farbe nicht in die Substanz des Tuches ein und wenn man im Gegentheil das Bad nur lauwarm anwendet, wie vorgeschrieben wurde, aber dagegen versäumt die Schwefelsäure nur allmählig zuzufügen, so wird der Schnitt noch weniger gefärbt erscheinen. Die Blausäure

wird nämlich in diesem Falle an der Oberfläche des Tuches zurückgehalten und diese färbt sich daher schön blau, während sich auf dem Schnitte nur die blaugrüne Farbe des unvollkommen mit Blausäure gesättigten Eisenoxydes zeigt.

Dieses Verfahren, das Blaubad fast kalt anzuwenden und die Schwefelsäure nur antheilsweise zuzusetzen, bietet überdiess noch einen zweiten nicht minder erheblichen Vortheil dar, als das völlige Durchfärben ist, nämlich, dass man dadurch in den Stand gesetzt ist, die entbundene Blausäure vollständig zu benutzen. Wenn man unter Anwendung von Wärme arbeitet, so giebt der starke Geruch nach bittern Mandeln, welcher sich verbreitet, hinlänglich einen beträchtlichen Verlust an Blausäure zu erkennen, deren Flüchtigkeit so gross ist, dass sie schon bei 26° C. siedet. Man kann sich auch durch einen leicht anzustellenden Versuch davon überzeugen, dass man weit mehr Blausäure braucht, als oben vorgeschrieben wurde, wenn man das Bad mit Wasser von 80 — 90° C. bereitet, wie die Seidenfärber thun. Diese wenden nämlich das blausaure Kali in dem Verhältnisse von 20 — 25 p. C. des Gewichts der Seide an, die sie in Raymondsblau färben wollen, während die Hälfte hinreichend sein würde, wenn sie bei einer angemessenen Temperatur arbeiteten.

Es ist auch um so wichtiger, dieses Bad kalt zu bereiten und anzuwenden, als es allein fast zwei Drittheile der Kosten des ganzen Färbeprocesses ausmacht.

Sollte man, statt eines Stücks Tuch, mehrere durch das Blaubad zu nehmen haben, so verfährt man auf ganz gleiche Weise und nimmt sie, nachdem sie an einander geheftet sind, zuerst durch das blausaure Kalibad und dann durch die Blausäure. Dabei kommt auch wenig darauf an, ob diese Stücke in verschiedenen Nuançen gefärbt werden sollen, man braucht in diesem Falle nur etwa darauf zu sehen, dass die Menge des blausauren Kali's den verschiedenen Nuançen, die man erhalten will, angemessen ist.

Es ist sehr schwer, die für diese oder jene Schattirung von Blau nöthige Menge von blausaurem Kali zu bestim-

men, da es unmöglich ist, die unzähligen Abstufungen zwischen Weissblau und Schwarzblau mit einiger Bestimmtheit zu bezeichnen, sie ist so verschieden, dass wenn man für das tiefste Blau auf 1 Kilogr. Wolle 100 Gr. des Salzes anwendet, für Himmelblau nur 40 und für das lichteste 15 Gr. desselben nöthig sind.

Die Schwefelsäure, welche man in gebrochenen Antheilen zusetzt, um die Blausäure zu entbinden, muss immer in gleicher Menge, wie das blausaure Salz, genommen werden. Der Theorie nach, würde man bei weitem so viel nicht brauchen, um die Basis einer gewissen Menge von blausaurem Kali zu sättigen, allein vielfache Versuche haben mir gelehrt, dass 50 p. C., als die Menge welche die Theorie angiebt, durchaus nicht hinlänglich sind, weil in diesem Falle immer blausaures Kali unzersetzt bleibt. Es ist möglich, dass die Schwefelsäure mit dem Kali statt eines neutralen, ein saures Salz bildet, das bekanntlich noch einmal so viel Säure enthält, in diesem Falle würden Theorie und Erfahrung übereinstimmen. Uebrigens ist es auch gut, wenn das Blaubad, gegen das Ende der Operation, wo es zum Sieden gebracht wird, einen geringen Säureüberschuss besitzt. Die Gegenwart eines solchen schützt die blaue Farbe gegen die zerstörende Wirkung, welche das siedende Wasser auf dieselbe ausübt, denn schon siedendes Wasser allein zersetzt das auf dem Zeuge befestigte Berlinerblau, so dass nur das Eisenoxyd zurückbleibt.

Zwischen die Anwendung des Blaubades, von dem so eben die Rede war, und die des Belebungsbades, von welchem nachher fällt eine dritte Operation, die nicht minder wesentlich ist, nämlich das Walken mit einer kalten Seifenauflösung. Diese Auflösung muss hinlänglich concentrirt sein ($\frac{1}{4}$ Kilogr. Seife auf 10 Litr. Wasser) und man kann sich dazu der Seife bedienen, die man aus den Wollabgängen bereitet und die nur einen geringen Werth besitzt. Die Walke erleichtert die Entfernung derjenigen Partikeln von Berlinerblau aus dem Zeuge, die nur mechanisch mit dem Tuche verbunden sind. Die Menge

dieser unverbundenen Farbe ist um so grösser, je weniger sorgfältig das Ausspülen des Tuches nach dem Ansieden im Eisenbade geschahe.

Nachdem das Tuch mit der Seifenauflösung ½ Stunde oder 20 Minuten lang gewalkt worden ist, denn längere Zeit bedarf es zur vollständigen Reinigung nicht, so lässt man frisches Wasser in die Stampflöcher laufen, bis es klar daraus abläuft. Ist dieses endlich geschehen, so schreitet man zum Aviviren oder Beleben der Farbe.

Zweite Abtheilung.

Vom Aviviren.

Das Verfahren bei dieser Operation muss sich je nach der verschiedenen Abstufung der Farbe abändern, wir theilen daher ihre Beschreibung in zwei Paragraphen, der erste handelt vom Aviviren der dunkelblauen Farben, d. i. aller derer, die dunkler sind als Himmelblau, der zweite vom Beleben des Hellblauen.

§ 1. *Aviviren des Dunkelblau.*

Hierzu bedient man sich ganz desselben Bades wie zum Aviviren des Raymondsblau auf Seide. Man bereitet es (in der zum Blaubade bestimmten Kufe) indem man kaltes Wasser mit ohngefähr $\frac{1}{100}$ Aetzammoniakflüssigkeit genau mischt. Dieses Verhältniss passt zwar für die meisten blauen Farben, da man jedoch eine mehr oder minder starke Schönung, d. h. einen mehr oder minder deutlichen Stich in's Rothe wünschen kann, so braucht man sich nicht genau an dasselbe zu binden, und man kann es, je nachdem man die Farbe mehr oder weniger ins Violette ziehen will, verstärken oder verringern. Jedenfalls thut man am besten einige Muster des blaugefärbten Zeuges in das Bad zu bringen, und sie darin mehrmals auszudrücken, damit die Röthung schneller eindringt. Man wird dann aus der Farbe, die das Muster annimmt, leicht ersehen können, ob das Bad die geeignetste Mischung besitzt. Ist diess der Fall, so

bringt man das Tuch hinein und zieht es 25 — 30 Minuten lang in demselben umher. Die Farbe nimmt sogleich ein anderes Ansehen an, indessen darf diese Veränderung auch nicht zu schnell vor sich gehen, denn in diesem Falle enthielte das Bad zu viel Ammoniak, das Tuch muss vielmehr erst nach 10 — 15 Minuten den erforderlichen Grad der Röthung erhalten. *) Nachdem diess geschehen ist, kann man das Tuch aufhängen und trocknen. Es braucht auch nicht erst gespült zu werden, denn das unverbundene flüchtige Alkali, welches ihm etwa anhängen könnte, verflüchtigt sich sehr bald an der Luft.

Wenn das Belebungsbad zu viel Ammoniak enthält, so ereignet es sich bisweilen, dass die blaue Farbe zu sehr ins Violette gezogen wird, diesem Uebelstande kann man sehr leicht abhelfen, indem man das Tuch durch kaltes Wasser zieht, das man mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt, so jedoch, dass es kaum auf Lackmuspapier reagirt. Säuert man es zu stark an, so würde das Tuch wieder zu viel von seiner Röthung verlieren, und man müsste es von Neuem aviviren.

Die Seidenfärber bedienen sich desselben Hülfsmittels, und behaupten, dass ein auf diese Weise wiederhergestelltes Raymondsblau (rassuré, wie sie es nennen) sich noch haltbarer gegen Luft- und Lichtwirkung verhalte, und aviviren deshalb das Blau absichtlich zu stark, um es dann in einem sauern Bade wiederherzustellen. Bei Wolle habe ich einen solchen Einfluss nicht wahrnehmen können, und ich habe hinsichtlich der Dauerhaftigkeit der Farbe keinen

*) Ist diese Wirkung des Ammoniaks auf das Berlinerblau vielleicht bedingt durch eine Verbindung beider Substanzen, so dass aus dem blausauren Eisen ein blausaures Eisenoxyd-Ammoniak-Doppelsalz entsteht? Man müsste dann annehmen, dass auch das Ammoniak mit dem Eisenoxyde eine ähnliche Verbindung einginge, ein eisensaures Salz, wenn man es so nennen dürfte, das Ammoniak wirkt nämlich auf das blose Eisenoxyd auf dieselbe Weise wie auf das Berlinerblau und ein in der oben beschriebenen Eisenbeize angesottenes Tuchmuster nimmt in verdünntem Ammoniak eine an der Luft beständige orange Färbung an, die um so deutlicher ist, je tiefer die Rostfarbe war, was doch in der That auf eine Verbindung beider Stoffe hinzudeuten scheint.

Unterschied zwischen dem durch eine Säure wiederhergestellten, und dem sogleich nach Anwendung des Belebungsbades getrockneten blauen Tuche wahrnehmen können, dagegen glaubte ich zu bemerken, dass, wenn das saure Bad auch die Farbe nicht dauerhafter zu machen im Stande ist, in welcher Hinsicht sie ohnehin nichts zu wünschen übrig lässt, es ihr doch wenigstens mehr Reinheit und Glanz ertheilt. Die Fabrikanten, deren Blick in dieser Rücksicht geübter ist, mögen entscheiden, ob meine Beobachtung gegründet ist, in welchem Falle es vortheilhaft sein würde, das Beispiel der Seidenfärber nachzuahmen und das absichtlich zu stark geröthete Tuch durch ein saures Bad wieder herzustellen.

§ 2. *Aviviren des Hellblauen.*

Wir wollen annehmen ein Stück himmelblaues Tuch, das aus dem Blausäurebade kommt, sollte avivirt werden. Nachdem es mit kaltem Seifenwasser, wie für das Dunkelblau angegeben wurde, gewalkt worden ist, füllt man eine hölzerne Kufe, die mit einem Dampfkessel in Verbindung gesetzt werden kann, mit Wasser, und bringt auf jedes Litre desselben ein Gemenge aus

5 Gr. 66gräd. Schwefelsäure
5 — rothem Weinstein
10 — Wasser.

Nach gehörigem Umrühren erhitzt man dieses Bad bis zum Wallen, bringt dann das Tuch auf den Haspel und zieht es 12 — 15 Minuten lang durch die fortwährend im Sieden erhaltene Flüssigkeit. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man es heraus und bringt es in fliessendes Wasser, worauf man es aufhängt nnd trocknen lässt.

Man ersieht aus dieser Mischung, dass auch jetzt noch Weinsteinsäure in Anwendung kommt. Schon früher wurde zum Theil der Grund angegeben, weshalb ich dieser Säure den Vorzug gebe, aber ausserdem dass sie der Wolle so zuträglich ist, spricht auch noch ein zweiter Umstand für dieselbe, er besteht darin, dass die Weinsteinsäure dem Hellblauen mehr Glanz und Reinheit ertheilt, als die Mineralsäuren.

Nur durch Erfahrung kann man dahin gelangen zu entscheiden, bis zu welcher Abstufung von Blau man sich noch des sauren Belebungsbades bedienen und dasselbe statt des alkalischen anwenden darf. Man würde sich aber sehr irren, wenn man glauben wollte, dass man in jedem Falle das eine statt des andern anwenden könne. Die saure Flüssigkeit giebt der Farbe allerdings eine gewisse Neigung in's Violette, allein diese ist doch bei weitem nicht hinreichend zum vollen Beleben dunkelblauer Tücher, wenn sie auch für Hellblau genügt. Um übrigens ein sehr tiefes Blau ohne Anwendung von Ammoniak darzustellen, muss man das Tuch mit weit mehr Eisenoxyd verbinden und diess kann nicht anders als durch anhaltendes Sieden im Eisenbade geschehen, wodurch die Stärke der Wollenfaser leidet. Um nun weiter diesen dunkeln Eisengrund zu bläuen, bedarf man eine bedeutende Menge blausaures Kali und also werden auch die Kosten vermehrt. Das saure Belebungsbad eignet sich daher nicht wohl für dunkle Schattirungen. Eben so wenig taugt aber auch das alkalische Belelebungsbad für hellblaue Nuançen, da es ihnen einen graulichen Stich ertheilt, der dem Glanze und der Reinheit der Farbe nachtheilig ist.

Man könnte einen Widerspruch darin zu finden glauben, dass ich die Säuren als Belebungsmittel der Farbe des Berlinerblau vorschlage, nachdem vorher bemerkt wurde, dass man sich derselben bedienen solle, um dieselbe Farbe wieder herzustellen, wenn sie durch das Ammoniak zu sehr in's Rothe gezogen worden war. In dieser Beziehung bemerke ich blos, dass die Säuren die auf einem Zeuge befestigte Berlinerblaufarbe immer dann aviviren, wenn sie nicht vorher schon durch ein kräftigeres Belebungsmittel erhöht war, dass sie dagegen, wenn schon durch ein solches dem Tuche eine stärkere Röthung gegeben war, die Farbe nur zu derjenigen Nuançe zurückbringen, die sie ihr für sich allein ertheilt haben würden.

Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, muss ich noch bemerken, dass es sehr nachtheilig sein würde, zum Aviviren des Hellblau eine zu concentrirte Säure anzuwenden,

oder das Tuch überhaupt zu lange im Belebungsbade sieden zu lassen. In beiden Fällen, besonders aber im ersteren, würde das Berlinerblau, ohne das Bad trübe zu machen, seine innige Verbindung mit dem Tuche aufgeben, so dass es beim Reiben mit Leinen weisse Streifen bekäme. Man wird daher wohl thun, sich beim Aviviren des Hellblau genau an die angegebenen Verhältnisse zu halten.

Es bedarf jetzt nur noch einiger Worte, über das Verfahren, welches man beim Färben der unverarbeiteten Wolle zu beobachten hat. Vor allem muss die Wolle gehörig von Fett und Schweiss befreit werden, weil sie sonst keine gleichförmige Farbe im Eisenbade annehmen würde. Dieses Bad selbst wird ganz auf dieselbe Weise bereitet und angewandt wie bei Tuch, nur muss man wegen des Gehaltes desselben an Weinsteinsäure, welche die Wolle zum Filzen geneigt macht, das Umherbewegen derselben im Bade möglichst vermeiden und sie deshalb auch etwas fest zusammengedrückt zu erhalten suchen. Hinsichtlich des Spülens der Wolle bemerke ich nur, dass es sowohl nach dem Eisenbade, als nach Anwendung des Blaubades nicht sorgfältig genug vorgenommen werden kann.

Das Blaubad wird ganz auf dieselbe Weise, wie für Tuch bereitet, nur dass man nicht nöthig hat, die Schwefelsäure in mehrere Portionen getheilt zuzugiessen, denn da dieser Handgriff nur deshalb nöthig ist, um das Tuch auf dem Schnitte zu färben, so ist er natürlich hier zwecklos und man braucht also die Wolle, nachdem sie durch das blausaure Kali-Bad gegangen ist, nur einmal herauszunehmen, um die ganze zur Zersetzung des blausauren Kalis nöthige Menge Schwefelsäure auf einmal zuzugiessen.

Nachdem die Wolle das Blaubad erhalten hat, wird sie sogleich, da sie nicht gewalkt werden kann, gekämmt, versponnen und gewebt. Das Oel, dessen man sich beim Verspinnen bedient, schadet der blauen Farbe durchaus nicht. Nach der Verarbeitung erst wird sie gewalkt, um sie zu verdichten und sie von dem unverbundenen Berlinerblau zu trennen, das ihr noch anhängt. Dieses Walken wird mit

Urin, oder noch besser mit kaltem Seifenwasser vorgenommen. Gefaulter Urin ist deshalb nicht so gut, weil er, vermöge seines freien Ammoniaks, die Farbe avivirt, was dann oft sehr ungleich geschieht.

Wenn das Zeug gehörig gefilzt ist, wird es geschoren und dann erst bringt man es in das Belebungsbad. Wenn man daher das blaugefärbte Garn zu melirten Tüchern verarbeiten will, so muss man bei der Wahl der Farben, die man damit mengt, darauf Rücksicht nehmen, dass sie durch die saure oder alkalische Flüssigkeit nicht leiden.

Das hier beschriebene Verfahren, die unverarbeitete Wolle, so wie Wollenzeuge, mit Berlinerblau zu färben, liefert nicht nur schönere hellblaue Farben als der Indigo, und erlaubt das Tuch im Stücke zu färben, was bei letzterem nicht der Fall ist, sondern es besitzt auch den Vorzug der Wohlfeilheit, denn es kostet nicht halb so viel als das Färben mit Indigo und man darf deshalb hoffen, dass es denselben in Zukunft gänzlich aus der Wollenfärberei verdrängen werde. *)

Indessen wird diese Umgestaltung nicht schnell vor sich gehen, denn die Käufer werden das mit Berlinerblau gefärbte Tuch noch lange auf dieselbe Weise prüfen wollen, wie das mit Indig gefärbte, indem sie glauben, dass ein Tuch nicht ächt gefärbt sei, wenn es nicht der Einwirkung concentrirter Säuren widersteht, und es wird Mühe kosten, ihnen begreiflich zu machen, dass ein Tuch, dessen Farbe dem Wasser, der Luft, dem Sonnenlichte und dem Reiben widersteht, eben so brauchbar ist, als ein anderes, welches von einer concentrirten Säure, oder einem caustischen Alkali nicht leidet, da ja die Tücher dergleichen Proben beim Gebrauche nie oder doch nur zufällig auszuhalten haben.

*) Man kann sich des Berlinerblau auch sehr gut beim Schwarzfärben des Tuches bedienen; man bringt es zu diesem Behufe zuerst in das beschriebene Eisenbad, dann in das Gallus- und Waubad und endlich in das Blausäurebad. Wenn man dahin gelangen sollte, dem auf Wolle mit chromsaurem Blei erzeugten Gelb Glanz zu ertheilen, so würde man dann auch ein schöneres und eben so dauerhaftes Grün darstellen können, wie das mit Wau und Indigo erzeugte ist.

XVI.

Vergleichende Versuche über das Verschmelzen silberhaltiger Bleierze mit Coaks in Oefen von verschiedener Höhe,

angestellt auf den Königlichen Schmelzhütten bei Freiberg und mitgetheilt

vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Das *Königliche Oberhüttenamt* zu Freiberg ordnete im Quartale Luciae 1828 vergleichende Versuche bei der Bleiarbeit auf der Halsbrückner Schmelzhütte an, welche den Zweck hatten möglichst genau zu bestimmen: 1) wie sich der *Ofengang bei dem Coaksschmelzen* in Oefen von *verschiedener Höhe* zeige und 2) wie sich der *Aufwand von Coaks zur Verschmelzung einer gewissen Menge von Beschickung* verhalte.

Indem ich die Resultate dieser Versuche mitzutheilen im Begriffe stehe, verweise ich den Leser wegen der Einrichtung der zu diesen Versuchen angewendeten Oefen, und wegen der Natur der bei diesen Versuchen gebrauchten Coaks aus dem Plauenschen Grunde bei Dresden, auf meine *Supplemente* zum *Handbuche der Hüttenkunde B.* 2, und auf die in *diesem Journale B.* 1. *H.* 3. *S.* 233 u. s. f. gegebene technisch-chemische Prüfung mehrerer Steinkohlenarten.

Es wurden zu den in Rede stehenden Versuchen 3 Oefen gebraucht; alle Theile der Beschickung und des Ausgebrachten, selbst die Schlacken, genau verwogen, die Coaks sorgfältig gemessen und von Zeit zu Zeit gewogen.

Der Ofen No. 1. war von der Sohle bis zur Gicht 12 Fuss, und von der Form bis zur Gicht 6 Fuss; die bei-

den Oefen No. 2. u. 3. hingegen von der Sohle bis zur Gicht 16 Fuss und von der Form bis zur Gicht 10 Fuss hoch. Ein jeder der Oefen wurde durch ein hölzernes Balgengebläse, welches p. Minute etwa 300 C. F. Luft einpresste, bedient. Sämmtliche Oefen arbeiteten zu gleicher Zeit, und mit möglichst gleichartigen Beschickungstheilen und so viel wie möglich gleichartigen Coaks.

Schmelzversuch in dem Ofen No. 1.

A) *Vorgelaufene Beschickung.*

a) Geröstetes Blei- und Silbererz in Quarz, Kalkspath und Schwerspath	445 Cent.
b) Flugstaub von dem Rösten dieser Erze	3½ —
c) Gerösteter Rohstein	211 —
d) Roher Bleistein bei dieser Arbeit gefallen, und wieder mit zugesetzt	157 —
e) Frischglätte	177 —
f) Scheideglätte	49 —
g) Abzug vom Treiben	18⅞ —
h) Heerd	45¼ —
i) Gekrätz von der Bleiarbeit	43½ —
k) Bleischlacken	1776¼ —
l) Halsbrückner saigere Schlacken welche in der Vorzeit bei der Verschmelzung flussspathreicher Erze entstanden	67 —

Summa 2993⅛ *Cent. Schmelzmasse mit* 390 *M.* 8 *L.* 1 *Q. Silber- und* 536 *Cent.* 99¼ *Pfd. Bleigehalt.*

B) *Ausgebracht wurde:*

a) Werkblei	244½ —
b) Bleistein	198½ —
c) Gekrätzblei	¼ —
d) Gekrätze	28 —
e) Bleischlacken	2506¼ —

in Summa 2978 *Cent. geschmolzene Masse mit* 398 *M.* 6 *L. Silber-* und 510 *Cent.* 52 *Pfd. Bleigehalt.* Hierüber wurden noch 2¼ Cent. Fluggestübe gesammelt.

C) *Zeit- und Brennmaterialaufwand.*

Die Schmelzmasse von 2093½ C. wurde in 612 Stunden durchgesetzt und dabei 5 Wagen 4 Körbe *) = 40,72 Cent., weiche Holzkohlen zum Abwärmen und Anlassen des Ofens und 524 Scheffel Coaks = 381 Cent. zum Verschmelzen der Masse verbraucht. 100 Cent. der Beschickung erforderten mithin 20,44 St. Schmelzzeit und 17,55 Scheffel = 12,76 Cent. Coaks zum Schmelzen, nebst 2,13 K. = 1,36 Cent. weiche Kohlen zum Abwärmen.

D) *Bemerkungen über den Kohlenverbrauch und die Schlackenbildung.*

Da der Erdengehalt der Coaks im Durchschnitt 15 p. C. betrug, so sind in der angeführten Schlackenmenge 57,15 Cent. durch dieselben erzeugt worden, und verbleiben 323,85 Cent. Kohlenstoff der Coaks als feuererregend und desoxydirend wirkend zu berechnen. Die Holzkohlen mit 2 p. C. Aschengehalt, gaben nur 0,8 Cent. Schlacke und 39,92 Cent. Kohlenstoff als Heitzmittel zum Anwärmen. Es sind mithin überhaupt 363,77 Cent. Kohlenstoff in dem Ofen verzehrt worden. Wenn nun durch denselben 244,5 Cent. Blei regulinisch dargestellt wurden, welche sich in der Beschickung in dem Zustande von 263,5 Cent. Bleioxydul befanden, so wurden zur Absonderung von 19 Cent. Sauerstoff, 7,39 Cent. Kohlenstoff verbraucht und es sind 356,38 Cent. Kohlenstoff durch das Gebläse in 612 Stunden verzehrt worden. **)

Schmelzversuch in dem Ofen No. 2.

A) *Vorgelaufene Beschickung.*

a) Geröstetes Bleierz	418⅛ Cent.
b) Flugstaub davon	3⅛ —

*) Ein Wagen = 12 Körbe und 1 Korb = 3 Dresdner Scheffel. Ein Dresdn. Scheffel = 8124 Cubikzoll Leipz. Maas. Ein Scheffel Coaks wiegt im Durchschnitt 80 Pfd. und ein Korb fichtene Kohlen 70 Pfd. Leipz. Gewicht.

**) Diese Berechnung kann aus leicht einzusehenden Ursachen nur als der Wahrheit nahe kommend betrachtet werden.

c) Gerösteter Rohstein	197	Cent.
d) roher Bleistein	162⅞	—
e) Frischglätte	173	—
f) Scheideglätte	49	—
g) Heerd	45¼	—
h) Gekrätz	39	—
i) Bleischlacken	1685	—
k) Halsbrückner Schlacken	67⅜	—

Summa 2840½ Cent. Schmelzmasse mit 371 M. 10 L. 3 Q. Silber und 510 C. 58¼ Pfd. Blei.

B) *Ausgebracht wurde:*

a) Werkblei	235½	Cent.
b) Bleistein	201⅝	—
c) Gekrätzblei	1	—
d) Bleigekräiz	20	—
e) Bleischlacke	2385	—

in Summa 2843⅛ *Cent. geschmolzene Masse*, welche mit Inbegriff von 2⅛ Cent. wieder gesammeltem Flugstaub 379 M. 10 L. Silber und 486 Cent. 10 Pfd. Blei enthielt.

C) *Zeit- und Brennmaterialaufwand.*

Es wurden 2840½ C. Schmelzmasse *) in 610 Stunden durchgeschmolzen und dabei 6 Wagen 4 Körbe Holzkohlen = 48,36 C, und 466 Scheffel Coaks = 337,09 C. gebraucht. 100 C. der Beschickung erforderten 21,47 Stunden Schmelzzeit und 16,40 Scheffel = 11,92 C. Coaks nebst 2,67 Korb = 1,69 C. weiche Holzkohlen.

D) *Bemerkungen über den Kohlenverbrauch und die Schlackenvermehrung.*

Bei dem oben angeführten Erdengehalt der Coaks sind 50,51 Cent. Schlacken durch dieselbe erzeugt worden und

*) Die geringen Abweichungen in der Verhältnissmenge des Geschmolzenen gegen die der Beschickungen bei dem Ausbringen der 3 Versuchsöfen sind, wegen den mannichfachen dabei einwirkenden Ursachen, schwer auszumitteln. Rührten sie von einem abweichenden Erdengehalte der Coaks allein her, so hätte der Ofen N. 1. die besten Coaks bekommen.

verbleiben 286,58 C. Kohlenstoff der Coaks zur Feuererregung und Desoxydation zu berechnen übrig. Die Holzkohlen gaben 0,9 Cent. Schlacke und 47,46 Kohlenstoff, mithin beträgt die Kohlenstoffmenge, in dem Ofen verbraucht, 334,04 Cent. Diese haben nun auch 252,69 Cent. Bleioxydul desoxydirt, wozu noch 6,87 C. Kohlenstoff erforderlich waren. Es sind daher durch das Gebläse 327,17 C. Kohlenstoff in 610 Stunden verbrannt worden.

Schmelzversuch in dem Ofen No. 3.

A) *Vorgelaufene Beschickung.*

a) geröstetes Blei- und Silbererz	393	Cent.
b) gerösteter Rohstein	184	—
c) roher Bleistein	113	—
d) Frischglätte	172	—
e) Scheideglätte	49	—
f) Heerd	45¼	—
g) Bleiofengekrätz	15	—
h) Bleischlacken	1476	—
i) Halsbrückner Schlacken	55⅛	—

Summa 2502⅛ *Cent. Schmelzmasse* mit 316. M. 14 L. 3 Q. 3 Pf. Silber und 465 C. 6 Pfd. Blei.

B) *Ausgebracht wurde:*

a) Werkblei	212⅛	Cent.
b) Bleistein	157⅞	—
c) Gekrätzblei (Bleileder)	1	—
d) Bleiofengekrätz	24	—
e) Bleischlacken	2108	—

Summa 2503 *Cent. geschmolzene Massen,* welche mit Einschluss von 2⅛ Cent. Flugstaub 323 M. 5 L. 2 Q. Silber und 441 C. 88$\frac{9}{16}$ Pfd. Blei enthielten.

C) *Zeit- und Brennmaterialaufwand.*

Zur Verschmelzung der Masse *A*) waren 613 Stunden Zeit nöthig, und es gingen dabei auf: 6 Wagen 2 Körbe = 47,09 C. Holzkohlen und 428 Scheffel = 311,27 Cent.

Coaks. 100 Cent. Schmelzmasse bedurften 24,08 Stunden Zeit und 2,95 Körbe = 1,87 C. Kohlen und 17,10 Scheffel = 12,43 C. Coaks.

D) *Bemerkungen über den Kohlenverbrauch und die Schlackenvermehrung.*

Die Schlackenmenge erhielt durch 15 p. C. Steinkohlenasche eine Vermehrung von 46,65 Cent.; verbleibt mithin Kohlenstoffgehalt der Coaks 264,62 Cent. Die Holzkohlen gaben 0,9 Cent. Schlacke und 46,19 Cent. Kohlenstoff, also wurden überhaupt verbraucht 310,81 Cent. Kohlenstoff. Von diesen ging noch auf zur Desoxydation von 228 Cent. Bleioxydul 6,22 Cent. Es wurden mithin in diesem Ofen durch das Gebläse in 613 Stunden verzehrt 294,59 Cent. Kohlenstoff.

Uebersicht der Resultate der drei Schmelzversuche.

I. Der Ofen No. 1 bedurfte zur Unterhaltung des Feuers auf 100 *Cent. Schmelzmasse* 11,90 *p. C. Kohlenstoff* und 0,213 *p. C. zur Reduktion* des Bleioxyduls. 100 Cent. Schmelzmasse erforderten überhaupt 12,76 p. C. Coaks und 1,36 p. C. weiche Holzkohlen zum Anwärmen, Anlassen, Schmelzen und zum Desoxydiren, so wie 20,44 Stunden Schmelzzeit. Der Ofen lieferte 0,504 p. C. geschmolzene Masse weniger gegen das Gewicht der Beschickung.

II. Der Ofen No. 2 erforderte zur Unterhaltung des Feuers *auf* 100 *Cent. Schmelzmasse* 11,52 *p. C. Kohlenstoff* und 0,241 *p. C. zur Reduktion des Bleioxyduls.* 100 Cent. Schmelzmasse bedurften 11,92 p. C. Coaks und 1,69 p. C. weiche Holzkohlen zu sämmtlichen Feuerarbeiten, so wie 21,47 Stunden Schmelzzeit. Der Ofen lieferte 0,105 p. C. geschmolzene Masse mehr gegen das Gewicht der Beschickung.

III. Der Ofen No. 3 gebrauchte zur Unterhaltung des Feuers *auf* 100 *Cent. Schmelzmasse* 11,76 *p. C. Kohlenstoff und* 0,248 *p. C. zur Reduktion des Bleioxyduls.* 100 Cent. Schmelzmasse bedurften 12,43 p. C. Coaks und 1,87 p. C.

weiche Holzkohlen zu sämmtlichen Feuerarbeiten, so wie 24,08 Stunden Schmelzzeit. Das Gewicht des ausgebrachten Geschmolzenen war dem Gewichte der Beschickung fast gleich.

Schlussbemerkungen.

Die Resultate dieser Versuche sind einander so annähernd in Hinsicht auf Zeit- und Brennmaterialaufwand, dass, zumal auch das Metallausbringen nach unsern gewöhnlichen Erwartungen in Hinsicht auf das durch die Proben gewonnene Plus an Silber und geringe Minus an Blei nicht abweichend ausfiel, man wohl berechtigt ist zu schliessen: dass eine Erhöhung der Oefen über 6 Fuss von der Form bis zur Gicht für den jetzigen Zustand unsers Schmelzens mit Coaks unnöthig sei. Ueberdies förderten die beiden höhern Oefen, namentlich No. 3, etwas weniger. Bei der künftigen Fortsetzung dieser Versuche ist es wünschenswerth noch zu berücksichtigen: 1) wie weit man, ohne einen stärkern Bleiverbrand herbei zu führen, mit der Verstärkung des Gebläses bei den höhern Oefen gehen kann; denn wahrscheinlich werden die höhern Oefen nur dann *mehr fördern*, wenn man nach dem Verhältniss ihres körperlichen Inhaltes auch die Menge und den Grad der Pressung der Luft verstärkt. Zu diesen Versuchen wird uns das so eben neu erbaute eiserne Cylindergebläse dienen können; 2) da man in neuern Zeiten hie und da den niedrigen schottischen Oefen bei dem Zugutemachen der Bleierze den Vorzug einräumen will, so wäre noch die Erniedrigung des Ofens No. 1 bis auf 2 bis 3 Fuss von der Form bis zur Gicht zu versuchen.

XVII.

Versuch einer Beantwortung der Frage: ob es vortheilhafter ist, trocknes oder nasses Holz zu verkohlen?

Von Joh. August Helmert,
Betriebsofficianten bei der Königl. Sächs. Köhlerei.

§. 1. *Beschaffenheit des zu verkohlenden Holzes, in Rücksicht seiner Verschiedenheit als nasses und trocknes.*

Selten wird man zur Verkohlung ein Holz haben, das für den Köhler keinen Wunsch übrig liesse, und grösstentheils ist es solches, das für einen andern Zweck, ausser für den des gewöhnlichen Verbrennens, untauglich befunden wurde. Doch wird von mir keineswegs die Aufstellung des nachtheiligen Einflusses bei Verkohlung kranker Hölzer; sondern nur das Wesentliche des Unterschiedes in Behandlung nasser oder trockner, insofern beide Eigengenschaften auf den Ausfall an Kohlenprocenten Bezug haben, beabsichtigt. — Dass ich hierbei Extreme zum Anhalten nahm, war nur zu nothwendig, um Beobachtungen der Art richtig anstellen zu können, und zumal, da sich in deren Verfolg, hinlänglich Stoff mir darbot. Die mir seit dem Jahre 1825 gnädigst anvertraute Besorgung der Verkohlungsgeschäfte auf dem Königl. Kohlplatz zu Görsdorf gab mir nicht nur Gelegenheit, die, auf dem vormaligen zu Blumenau, früher angestellten Beobachtungen fortzusetzen und meine dort gemachten Erfahrungen zu begründen; sondern auch die im Frühjahr 1824 auf dem Herrschaftl. Eisenhüttenwerk Morgenröthe gesammelten, vergleichsweise zu prüfen. Auf beiden Werken waren Extreme der Eigenschaften der zu verkohlenden Hölzer zu finden, d. h. Hölzer, die auf dem einen zu nass, auf dem andern zu trocken zur Verkohlung genommen wurden; auf dem einen befanden sie sich im beinahe frischgefällten Zustande, da sie

im Spätherbst gefällt und übernommen und das nächstfolgende Frühjahr nach einer ganz kurzen Flösse sogleich eingerichtet wurden, während dagegen auf dem andern, d. i. dem Verkohlungswerke zu Görsdorf, solche Hölzer vorhanden waren, die nach vorherigem Flössen, in grossen Stössen schon 2 bis 3 Jahre zum Austrocknen aufgeschichtet standen. —

Dass aber die Hölzer in beiden Fällen, bei der Verkohlung kein vortheilhaftes Resultat geben, — es sei nun in qualitativer oder in quantitativer Hinsicht — ist wohl unbezweifelt, denn, wo durch Verkohlung zu nasser Hölzer die Füllungen vermehrt werden, da erschwert man sich bei allzutrocknen das Dirigiren der Feuer und den Gang der Verkohlung. — Ausführlicher geschieht dessen weiter unten Erwähnung. Jetzt nur noch von den möglichen Folgen des jahrelangen Aufbewahrens der geflössten Kohlhölzer.

Wie sehr weiches Holz — welches seiner ursprünglichen Textur nach, schon einen weit geringern Grad des Zusammenhanges seiner Theile besitzt, als hartes — für die nachherige Aufnahme des Wassers durch die Auslaugung beim Flössen empfänglich gemacht wird, erklärt sich aus Folgendem:

Bleibt das nach der Flösse zum gänzlichen Austrocknen, in grossen Stössen aufgestellte Holz, dem Einwirken der atmosphärischen Nässe und Sonnenhitze jahrelang ausgesetzt; so muss dieses ein nochmaliges, durch den Wechsel der Witterung, geschärftes Auslaugen der noch im Holze befindlichen, im Wasser lösbaren Theile herbeiführen; was bei Wiederholung, das Holz durch Entziehung derselben immer geeigneter macht, Wasser aufzunehmen. *)

Durch langes Aufbewahren erreicht man wohl nun den Zweck: trocknes Holz zu erhalten, in einem sehr hohen Grade, hat aber auch den Nachtheil, zu sehen, wie sehr

*) Selbst von den harzigen Theilen der Nadelhölzer geht durch längeres Auslaugen ein Theil verloren.

dem Holze durch Verlust des grössten Theils seiner im Wasser lösbaren Theile, alle natürliche Kraft benommen ist. —

Hölzer dieser Qualität, von sehr gebleichtem Ansehen, meist klingend dürr und mit zusammengeschrumpfter Rinde, finden sich auf dem Königlichen Görsdorfer Platz, in noch ziemlich grossen Quanten unter den zur Verkohlung bestimmten; während in der Zeit, wo ich zu Morgenröthe die Verkohlung sah, die Witterung grossentheils so ungestüm und regnerisch war, dass das von der Flösse genommene, ohnediess ganz nasse Holz, vor seinem Einrichten im geringsten nicht austrocknen konnte.

Zuletzt geschehe nur noch des frischgefällten oder sogenannten grünen Holzes Erwähnung, welches indessen ausser den in ihm vorhandnen farbigen Säften bei weitem weniger Wasser mechanisch gebunden enthält, als dasjenige welches durch anhaltendes Flössen, Veranlassung zu vermehrter Wasseraufnahme erhalten hat.

§. 3. *Der wesentliche Einfluss, den nasses oder trocknes Holz auf den Gang der Verkohlung äussert, und eine, demzufolge gemässe Behandlung verlangt.*

Diesen muss der Köhler — will er sein Fach verstehen — wohl kennen; ausserdem er beide Sorten Holz einer gleichen Behandlung unterwirft.

Zeigt sich daher das Wesentliche des Einflusses auf den Gang der Verkohlung bei *nassem* Holze darin: dass man

a) eine ungleichgrössere Masse von Feuchtigkeit zur Verflüchtigung als Dampf vor sich hat, und zu deren Bewirkung sich der zweckmässigsten Mittel bedienen muss; nächstdem

b) das in Folge dieser Verflüchtigung zunehmende Schwinden des Holzes an Volumen und die Zunahme der Füllungen unvermeidlich ist;

so äussert er sich andrerseits bei *trocknem*

dass zwar das ungleichwenigere Schwinden des Hol-

zes, eine geringere Zahl von Füllungen voraussetzt und zur Folge hat; dagegen aus Mangel an Feuchtigkeit, die Leitung der Feuer und selbst der Gang der Verkohlung erschwert wird.

Hat man Meiler von nassem Holze, nach dem Anzünden mit Vorsicht zu behandeln, da die Menge des in ihm gebundnen Wassers eine stärkere und längere Ausscheidung erfordert, so versehe man es nicht, sie nur mit einer leichten Gestübedecke, und zwar bis etwas über die Hälfte, zu bekleiden. — Der gute Erfolg wird bei diesem Verfahren nach Wunsch entsprechen. — Eine fernere Vorsichtsmaasregel beim Verfolg des Vorherigen, ist: so lange die Böhung des Meilers nicht bis auf dessen Fuss erfolgt, ihn an diesen gestübeleeren Stellen unbesetzt — ohne Bewurf mit Gestübe — zu lassen, und nur dann gilt das Entgegengesetzte des letztern als Ausnahme; insofern es die Nothwendigkeit bei stürmischer Witterung verlangt.

Sind dieses die zweckmäsigsten Mittel, zu deren Anwendung man sich, bei einer so grossen Menge gebundenen Wassers im Holze, veranlasst findet; so ist nicht minder der Einfluss der Nässe, in einem mit ihr im Verhältniss stehenden Schwinden des Holzes, zu erkennen. Eben so einleuchtend ist es: dass die Mehrheit der vorzunehmenden Füllungen, mit der Abnahme des Holzes an Volumen im engen Verband steht.

Ganz anders und schwieriger ist dagegen das Verfahren, welches man dem Einfluss der allzugrossen Trockenheit des Holzes, bei seinem Verkohlen entgegensetzt.

Ziehen sich die Feuer bei Verkohlung des Holzes gern nach vertieften Stellen; so ist dieser Erfahrung nach, nöthig, Meiler von sehr trocknem: so flach als nur immer möglich, zu richten; und ist es überhaupt ein Princip der Verkohlung den wenigsten Zutritt der Luft zu gestatten; so muss man die Ausführung dessen vorzüglich da beachten, wo sehr ausgetrocknetes Holz zur Verkohlung genommen wird. Deshalb man auch solche Meiler mit einer stärkern und weiter umfassenden Gestübedecke versieht.

Allein, nicht nur hier, sondern hauptsächlich auf die Leitung der Feuer und den Gang der Verkohlung, äussert sich der Einfluss der zu grossen Trockenheit des Holzes. Denn, je langsamer bei nassem, die Feuer um sich greifen; desto schneller geschieht solches bei sehr trocknem, und die so plötzlich erhöhte Temperatur, lässt von den schnell ausgetriebenen wässrigen Dämpfen und Gasarten so wenig zurück, dass späterhin nöthig ist, das Gestübe in der Maasse anzufeuchten, um die Feuer zu zwingen, die verkohlten Stellen zu verlassen. Ja man muss sogar im höchsten Fall der Trockenheit — vorzüglich aber bei geschälten Hölzern — den Meiler oft blindkohlen, d. i. ohne alles Stechen von Räumen und Aufschuren der Fuss- und Hockescheite, um das Abspringen der Feuer von ihrem Standpunkt zu verhindern.

Allen diesen Unannehmlichkeiten ist man bei Verkohlung von weniger trocknem Holze nicht ausgesetzt und hat durch zweckmässiges Anräumen von mehrern Reihen übereinander, die Leitung der Feuer mehr in der Gewalt.

Kaum ist noch des Einflusses der Trockenheit des Holzes auf die geringe Zahl der Füllungen, Erwähnung zu thun; da solche von dessen bedeutend wenigern Schwinden an Volumen herrührt. —

§ 3. *Tabellarische Aufstellung der erlangten Kohlenprocente, bei Verkohlung der einen oder andern Sorte Holz.*

Hierbei muss ich bemerken, dass die bei hiesigem Königlichen Verkohlungswerke erhaltnen Resultate, nach dem jährlichen Gesammt-Ausbringen an erzeugten Kohlen, aufgestellt; dagegen die beim Herrschaftlichen Morgenröther Eisenhüttenwerke gewöhnlichen, durch eigne Versuche erprobt sind. Ingleichen, da man bei beiden Werken verschiednes Holz- und Kohlenmaas hat; so findet sich hier zu deutlicher Uebersicht, Alles auf Cubikfusse und Procente berechnet. —

§ 4. *Vergleichung der Resultate im Allgemeinen.*

Vergleicht man die bei diesen beiden Werken erlangten Resultate, so wird man — unter übrigens gleicher Wahl der Verkohlungsmethoden und des Oertlichen — sogleich darauf hingeführt, das Entstehen einer so auffallenden Differenz in einem besondern Grunde zu suchen. Die nächste Anleitung dazu geben die im § 2. angezognen Sätze: wo der Einfluss der Nässe oder Trockenheit des Holzes auf den Gang der Verkohlung, auseinandergesetzt sich vorfindet.

Ist es daher unbezweifelt, dass die Abnahme des Holzes an Volumen durch das, während seiner Verkohlung erfolgte Schwinden, bei nassem ungleich grösser als bei trocknem ist; so ist es eine eben so richtige Folgerung: durch den Mehr-Verlust an Holzvolumen, ein, mit diesem in gleichem Verhältniss, schwächeres Kohlenausbringen zu erwarten. Die Mehrzahl der Füllungen bei Verkohlung nassen Holzes, im Verhältniss der bei trocken verkohlten erweist dieses sattsam. Denn wo auf dem Herrschaftlichen Hammerwerk Morgenröthe bei der dort üblichen Meilergrösse von 9 Schragen $\frac{8}{4}$ ell. weichen Scheitholz, 3 und 4 mal gefüllt werden musste; war dieses bei den Königl. Sächs. Köhlereien bei einem durchschnittlichen Einrichtungsquanto von 30 Schragen $\frac{8}{4}$ ell. weichen Scheitholz nur 4 bis 6 mal, ja selbst bei einer Grösse von 71 Schragen, 7 mal — allerdings unter Einwirkung sehr günstiger Witterung — nöthig.

Erhält demnach, rücksichtlich des quantitativen Ausbringens, die Methode: trockne Hölzer zu verkohlen, aus dem Bisherigem den Vorzug — abgerechnet, dass selbst die auf dem Königl. Görsdorfer Platze an sich bedeutende Grösse der Meiler, die man in den 7 letzt verflossnen Jahren von 30 Schragen bis auf 70, und darüber zu steigern versuchte, nicht wenig durch den Mehrgewinn an groben Kohlen, folglich auch an Maas, zum Entstehen dieser mehrerwähnten Differenz beträgt; — so würdige man die Eigenschaften einer, aus weniger trocknem Holze erzeugten Kohle der

Beachtung, um dann zur Ueberzeugung zu gelangen, wie sehr sich dabei obgedachter Vorzug verdunkelt. *)

Nur zu sehr verräth schon das äussere Ansehen von Kohlen aus nassem Holze erzeugt den Vorrang, den solche vor den aus trocknem, behaupten. Eine Festigkeit die die Schärfe der Kanten zeigt; ein glänzendschwarzer, etwas flachmuschlicher Querbruch, klingend und nicht abfärbend, sind die Eigenschaften solcher Kohlen. Kommt noch zu allen diesen Eigenschaften das solchen Kohlen eigenthümliche grössre Gewicht in Betracht; so ist für sehr wahrscheinlich anzunehmen, dass sie in dem Grade, als sie dessen mehr besitzen auch grössern Effect leisten. Der Beweis hiervon, ergiebt sich schon aus dem längern Widerstand ihrer Zerstörung, d. i. aus der bei ihrem Verbrennen vermehrten Wärmeentwickelung, vermöge ihres grössern Kohlenstoffgehaltes.

Leider fehlen mir die Data grosser Schmelzprocesse, um das Gesagte als Thatsache bekräftigen zu können; allein bei einiger Sachkenntniss ist man im Stande schon dem äussern Ansehen nach, den mehr oder mindern Effect solcher Kohlen, vor ihrer Consumtion zu schätzen.

Zeigte ich das Nachtheilige bei Verkohlung sehr ausgetrockneten Holzes schon im § 2. durch die schwierigere Leitung der Feuer an; so kann man selbst bei der grössten Behutsamkeit nicht verhindern dass die Feuer an den verkohlten Stellen sich länger als es gut ist aufhalten und dadurch, mittelst Zutritt der Luft, zur Verbrennung des Kohlenstoffs Veranlassung geben. Daher auch stets solche Kohlen von nicht so frischem Ansehen, sondern angegriffen erscheinen.

*) Nach mehrern Chemikern und namentlich nach Hjelm's Erfahrungen lieferte das frische Holz immer schlechtere, leicht zerfallende und mit geringerer Hitzentwickelung verbrennende Kohlen, wenn gleich nicht immer weniger, als das trockne Holz. (Siehe *Karstens Handbuch der Eisenhüttenkunde. II. Th. S.* 204.) Stände diess zu erwarten; so wäre es wohl nur unter gewissen Modificationen möglich, doch erregt sowohl das eine als andere Anbringen in mehrerer Beziehung in mir einigen Zweifel.

Hat man also Ursache, bei Verkohlung der einen Sorte Holz auf das möglichst grosse Kohlenausbringen an Maas und Procenten, jedoch von minder guter Qualität, zu schliessen; so steht mit Recht bei Verkohlung der andern Sorte, nämlich nassen Holzes, zwar ein geringeres Ausbringen, aber von ungleich bessrer Qualität der Kohlen, zu hoffen; — demnach bestätigt sich die schon anerkannte Erfahrung: bei Verkohlung eines oder des andern Holzextrem, in Bezug auf mehrerwähnte Eigenschaften, die Vereinigung beider End-Resultate in gleich hohem Grade zu vermissen. —

Die Beantwortung der Frage: ob es vortheilhafter ist, bei minder guter Qualität der Kohlen, das grösstmögliche Ausbringen, oder im Gegensatz, einen geringen Ausfall an Kohlen von möglichst guter Qualität zu haben? wäre wohl noch übrig. —

Ist es erwiesen, dass der mehr oder mindere Effect, den Kohlen leisten, von deren Güte abhängt; so leidet es wohl keinen Zweifel, dass das Letztere dem Erstern vorzuziehen ist; indem, wo es auf den grösstmöglichsten Effect ankommt, die Güte der Kohlen durch die Menge derselben nicht ersetzt werden kann.

Bevor ich zum Schlusse dieser Arbeit schreite, thue ich noch einer Sache Erwähnung, deren gründlichen Aufschluss ich bis jetzt in Werken über Holzverkohlung, vermisste. Nämlich: schreibt man die grössre Festigkeit der Kohlen und mithin auch ihr grössres Gewicht, dem Vortheil: nasses Holz verkohlt zu haben, zu; so hat dieses ohnstreitig die Erfahrung bestätigt. Allein, den Grund hievon und in wie weit dieses möglich ist, zu erweisen, bleibt wohl jedem Sachkundigen nicht unwichtig. Die Idee, welche sich durch mehrjährige Beobachtung bei mir hierüber bildete, ist folgende: „In dem Grade, als Holz mechanisch gebundnes Wasser mehr als anderes enthält, schwindet es auch schon vor seiner Verkohlung. Dieses Schwinden ist aber nach meinem Dafürhalten nichts anderes, als ein, durch die im Meiler befindlich höhere Temperatur,

bewirktes Zusammenziehen seiner Faser. Je mehr und je schneller nun die wässrigen Theile aus dem Holze getrieben werden; desto grösser muss dieses Zusammenziehen der Faser in allen seinen Theilen, durch die im Meiler zunehmende Wärme, erfolgen; wo dann, beim Eintreten der eigentlichen Verkohlung und während dieser Periode, der höchste Zustand der Cohäsion schon statt findet und solcher nicht erst nach der reinen Durchkohlung des Holzes eintreten kann. Von dem mehr oder weniger Schwinden des Holzes nächst seinem zum Verkohlen erforderlichen Alter, hinge demnach der Grad der Festigkeit ab."

§ 5. *Unmaasgebliches Gutachten über die zweckdienlichste Beschaffenheit eines zu verkohlenden Holzes.*

Aus Allem, und nach Erwägung der Gründe für eine jede dieser beiden Methoden, geht hervor: dass es nicht für vortheilhaft zu halten ist, weder die Güte der Kohlen einem grossen Ausbringen; noch das letztere der bessern Qualität, in so hohen Grade als es die Verkohlung des Holzes rücksichtlich der mehrgedachten Extreme mit sich bringt, zu opfern. Man suche daher den Mittelweg, und findet ihn in der Wahl eines zum Verkohlen am besten geeigneten Holzes, d. i. halbausgetrocknetes. Nicht nur dass dieses bei seiner Verkohlung den Gang derselben sehr erleichtert; wird man auch bei grösstmöglichem Ausbringen an Maas und Procenten, eine gute Qualität der Kohlen erzielen. —

Schliesslich erwähne ich noch, dass, erlauben es örtliche Umstände, die Vermeidung des Flössens, zumal, wenn solches lange anhält, von Nutzen ist und man zum Verkohlen, jederzeit sogenanntes Waldholz, geflösstem, aus dem früher angeführten Beweggrund vorzieht; auch wird es bei selbst langen Aufbewahren vermöge seiner Kraft, die es im vollen Besitz seiner Bestandtheile stets beibehält, nur zu einem mittlern Grad von Trockenheit gelangen.

XVIII.

Notizen.

1) *Chemische Untersuchung einiger Steinkohlenarten.*

Hr. Hofr. Dr. Brandes *) hat mehrere Steinkohlenarten untersucht und sie wie folgt zusammengesetzt gefunden. Da das Verfahren bei sämmtlichen Analysen gleich war, so wird es nur bei der ersten beschrieben.

1) Bestandtheile einer Kohlenart von Borgloh im Osnabrückschen.

a) 100 Gr. der gepülverten Kohle wurden nach und nach, in einem Platintiegel, in im Glühfluss erhaltenen Salpeter getragen und so sämmtliche brennbare Theile dieser Kohle zerstört. Unter den Methoden, den brennbaren Gehalt der Steinkohlen zu bestimmen, scheint dem Hr. Verf. dieser, sowohl der Leichtigkeit und Schnelligkeit wegen, als auch der Genauigkeit, die sie zulässt, besondere Vorzüge zu verdienen, wie auch Du Menil und Pfaff ähnliche Erfahrungen gemacht haben. Die verpuffte Masse wurde in Wasser aufgeweicht und der auf einem Filter gesammelte im Wasser unlösliche Rückstand betrug, nach Auslaugen, 88,8 Gran.

b) Die alkalische Flüssigkeit aus *a*) wurde mit Salzsäure gesättigt und abgeraucht. Nach Wiederaufweichen im Wasser blieben 0,15 Gr. Kieselerde zurück.

c) Die salzsaure Flüssigkeit aus *b*) gab durch Ammoniak einen Niederschlag, welcher in 1,9 Gran Alaunerde und eine Spur Eisenoxyd zerlegt wurde.

d) Die Flüssigkeit aus *c* wurde mit Salzsäure gesättigt und mit salzsaurem Baryt gefällt. Es wurden 21,7 Gr.

*) *Archiv des Apothekervereins* 27. *Bd.* 1.

schwefelsauren Baryts erhalten = 7,45 Gr. Schwefelsä
= 2,98 Schwefel, welcher als Schwefelkies angenom
2,55 Eisen (= 3,68 Eisenoxyd) aufnehmen würde.

e) Der Rückstand in *a*, welcher sich in den alk
schen Laugen nicht aufgelöst hatte, bestand aus 4,42 K
selerde und einer Menge Eisenoxyd, welche bis auf
geringe Differenz der in *d* zum Schwefelkies berechn
Quantität entsprach.

f) Ein Theil der gepülverten Steinkohlen wurde
Aether einige Tage lang in Berührung gelassen, der Ae
färbte sich gelblich und hinterliess 0,4 einer bitumin
Substanz.

Hiernach enthält diese Kohle:

Bitumen	0,40
Kohlenstoff	88,40
Kieselerde	4,57
Thonerde mit etwas Eisenoxyd	1,40
Schwefelkies	5,53
	100,00

2) Beste Kohle von Borgloh:

Bitumen	0,50
Kohlenstoff	97,86
Kieselerde	0,64
Alaunerde und Eisenoxyd	Spuren
Schwefelkies	1,00
	100,00

3) Coaks von den Kohlen von Borgloh:

Kohlenstoff	83,35
Kieselerde	11,50
Thonerde	0,55
Schwefelsäure 2,8 / Eisenoxyd 1,5	4,60
	100,00

4) Coaks der Kohlen von Essen im Osnabrückschen:

Kohlenstoff		95,18
Kieselerde		2,82
Thonerde		1,05
Schwefelsäure	1,77	1,95
Eisenoxyd	0,78	
		100,00

5) Beste Kohle von Sylbeck im Bückeburgschen:

Bitumen	0,30
Kohlenstoff	95,22
Kieselerde	1,10
Alaunerde	Spuren
Schwefelkies	0,38
	100,00

6) Coaks von Sylbeck:

Kohlenstoff		92,35
Kieselerde		3,05
Thonerde und Eisenoxyd		Spuren
Schwefelsäure	2,8	4,60
Eisenoxyd	1,8	
		100,00

7) Beste Sorte Coaks von Sylbeck:

Kohlenstoff		95,10
Kieselerde		2,20
Alaunerde und Eisenoxyd		Spuren
Schwefelsäure	1,65	2,70
Eisenoxyd	1,05	
		100,00

Der Gewichtsverlust, welcher sich nach der Behandlung mit Salpeter ergab, wurde als Kohlenstoff betrachtet.

2) *Ueber künstliche Diamantbildung.*

Ueber diesen Gegenstand theilt das *Journ. de chimie edicale Dec.* 1828 unter der Ueberschrift: Ueber die Wirkung des Phosphors auf den Schwefelkohlenstoff, von Ganal (im Auszuge von Julia Fontenelle) folgende son-

Coaks der Kohlen von Essen im Osnabrückschen:

Kohlenstoff		95,18
Kieselerde		2,82
Thonerde		1,05
Schwefelsäure	1,77	1,95
Eisenoxyd	0,78	
		100,00

Beste Kohle von Sylbeck im Bückeburgschen:

Bitumen	0,30
Kohlenstoff	95,22
Kieselerde	1,10
Alaunerde	Spuren
Schwefelkies	0,38
	100,00

) Coaks von Sylbeck:

Kohlenstoff		92,35
Kieselerde		3,05
Thonerde und Eisenoxyd		Spuren
Schwefelsäure	2,8	4,60
Eisenoxyd	1,8	
		100,00

ste Sorte Coaks von Sylbeck:

Kohlenstoff		95,10
Kieselerde		2,20
Alaunerde und Eisenoxyd		Spuren
Schwefelsäure	1,65	2,70
Eisenoxyd	1,05	
		100,00

htsverlust, welcher sich nach der Behand- ergab, wurde als Kohlenstoff betrachtet.

Künstliche Diamantbildung.

stand theilt das *Journ. de chimie* der Ueberschrift: Ueber die Wir- hwefelkohlenstoff, von Gan- ntenelle) folgende son-

derbare Notizen mit, die zur Ergänzung der in diesem Journ. Bd. 4. 43 gegebenen Nachrichten dienen mögen.

Um zu versuchen, ob es nicht gelänge, den reinen Kohlenstoff aus seiner Verbindung mit dem Schwefel abzuscheiden, brachte der Verf. kleine Cylinder von reinem Phosphor in rektificirten Schwefelkohlenstoff; er nahm sogleich wahr, dass der Phosphor sich mit dem Schwefel verband, während der Kohlenstoff sich daraus abschied, bald in Gestalt eines weissen Pulvers, welches das Licht stark brach, bald in Gestalt kleiner Krystalle, welche die nämliche Eigenschaft besassen und zugleich die härtesten Körper ritzten, kurz alle Eigenschaften des Diamants besassen. Folgendes ist das Detail von Gannals Versuchen.

Bringt man mehrere Phosphorstängelchen in ein Gefäss mit Schwefelkohlenstoff, der unter Wasser steht, so bemerkt man, dass der Phosphor im Augenblicke, wo er mit dem Schwefelkohlenstoff in Berührung kommt, schmilzt, und flüssig auf den Boden des Gefässes sinkt, das Ganze besteht dann aus drei deutlich unterschiedenen Schichten,

die oberste besteht aus reinem Wasser
die zweite aus Schwefelkohlenstoff,
die dritte aus flüssigem Phosphor.

Schüttelt man die Flüssigkeit durch einander, so wird das Gemenge milchig und scheidet sich in der Ruhe in zwei Schichten, die obere besteht aus Wasser, die untere aus Phosphorschwefel. Zwischen beiden Schichten bemerkt man eine sehr dünne Lage eines weissen Pulvers, die, wenn man das Gefäss ins Sonnenlicht bringt, die prismatischen Farben spielt und aus einer Menge kleiner Krystalle zu bestehen scheint.

Um grössere Krystalle zu gewinnen, brachte Hr. Gannal in ein Gefäss, das an einen ruhigen Ort gestellt wurde, 8 Unzen Wasser, eben so viel Schwefelkohlenstoff und Phosphor. Nachdem er das beschriebene Verfahren eingeschlagen hatte, bildete sich, nachdem das Gemenge einige Tage gestanden hatte, ein dünnes Häutchen aus einem weissen Pulver bestehend, welches hier und da mehrere Luft-

bläschen und krystallisirte Punkte zeigte, die theils aus Nadeln oder dünnen Blättchen, theils aus Sternchen bestanden. Dieses Häutchen nahm nach einigen Tagen an Dicke zu und zugleich zeigten sich die beiden Schichten weniger deutlich unterschieden und nach 3 Monaten schienen sie nur noch eine einzige Flüssigkeit zu bilden. Da sich nach Verlauf eines Monats keine merkliche Veränderung in der Flüssigkeit mehr zeigte, filtrirte sie der Verf. durch Ziegenleder, das er dann unter eine Glocke brachte, in welcher er die Luft von Zeit zu Zeit erneuerte. Als das Filtrum nach einem Monate sich ohne Beschwerlichkeit handhaben liess, wurde es wieder in seine Falten gelegt, dann gewaschen und getrocknet. So weit Hr. Gannal. Die an der Oberfläche desselben befindliche Substanz soll nun die Diamanten enthalten haben, von denen früher p. 43 die Rede war. Zu den dort beschriebenen Eigenschaften, welche Hr. Petitot an denselben fand, gehört noch, dass sie Stahl ritzen, ein reines Wasser und oktaëdrische Krystallform besitzen sollen. Die Verbrennung im Sauerstoffgas wurde bis jetzt noch versäumt.

Diesen Angaben liegt sicher ein Irrthum zum Grunde. Reiner Phosphor löst sich in Schwefelkohlenstoff auf ohne nur etwas dem Häutchen des Hrn. Gannal ähnliches zu geben, wie ich mich schon oft überzeugt habe und wie Hr. B. C. R. Lampadius längst gezeigt hat. Von einem Flüssigwerden des Phosphors habe ich dabei nie etwas bemerkt, obwohl ich die Auflösung alle Halbjahre zum Behuf meiner Vorlesungen bereite, um ihre Selbstentzündlichkeit in Berührung mit brennbaren Substanzen zu zeigen. An diese gefährliche Eigenschaft der Auflösung ist hier um so mehr zu erinnern, als die Gannal'schen Angaben vielleicht manche Versuche auch von Ungeübten veranlassen werden, die leicht einen unglücklichen Ausgang nehmen können, wenn nicht äusserste Vorsicht dabei angewandt wird.

Auch Hr. B. C. R. Lampadius schreibt mir noch unterm 23. Decbr. v. J.: Die Auflösungen des Phosphors in Kohlenschwefel liefern mir wohl wasserhell krystallisirten Phosphor, aber noch keine Diamanten.

3) *Mineralisches Chamäleon zum Zeichnen der Wäsche.*

In grossen Anstalten besonders, wo es darauf ankömmt, die Wäsche schnell und dauerhaft zu zeichnen, bediente man sich hierzu zuerst des salpetersauren Silbers, da dieses aber zu theuer ist, so zog man später die Eisensalze vor. Das Mittel, von welchem hier die Rede ist, besitzt einen eben so geringen Werth als diese, lässt sich leicht anwenden, und giebt überdiess scharfbegränzte Zeichnungen.

Das Chamäleon bereitet man sich durch Rothglühen eines Gemenges aus 1 Th. käuflichen Manganoxyd mit 2 Th. Salpeter in einem Schmelztiegel. Die grüne Substanz welche man erhält, wird in verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Um sie anzuwenden, wird sie gepulvert und mit gleichviel Pfeifenthon, dem Maase nach, gemischt und das Ganze mit Wasser zum Brei angerührt, den man entweder mittelst eines vertieft-gravirten Stempels, oder noch besser, mittelst einer durchbrochnen Kupferplatte und eines Pinsels aufträgt. Auch kann man sich dazu der Feder bedienen, wenn man den Brei etwas dünnflüssiger macht, dabei ist aber ein schnelles Verfahren erforderlich.

Die grüne Masse, welche man so auf die Leinwand aufgetragen hat, verändert bald ihre Farbe und wird braun, wäscht man dann nach einer Viertelstunde, so sondert man einen Theil derselben, der nur mechanisch anklebt, ab, und entfernt das Kali, während die gezeichneten Stellen dunkelbraun gefärbt zurückbleiben.

Die entstandene Färbung widersteht vollkommen der Wirkung der alkalischen Laugen, selbst im concentrirten Zustande, so wie der Seife und schwachen Säuren. Diese Eigenschaften und die Leichtigkeit ihrer Anwendung verdienten vielleicht beim Callicodruck Beachtung.

Das ganze Verfahren beruht übrigens darauf, dass die im Chamäleon (mangansauren Kali) enthaltene Mangansäure durch sämmtliche organische Substanzen zu Manganoxyd reducirt wird. Deshalb muss man dasselbe sorgfältig gegen die Einwirkung organischer Substanzen schützen, und auch den Brei immer nur zum jedesmaligen Gebrauche bereiten. *Journ. d. connoiss. usuelles t.* 8. *No.* 43. *p.* 20.

4) *Schützung von Eisen- und Stahlinstrumenten gegen Rost.*

Feine Stahlinstrumente kann man nach Murray's Angabe (*Edinb. Journ. of. Sc.* 18. 335) gegen Rost und Anlaufen dadurch schützen, dass man sie in ein Stück Leinen- oder Baumwollenzeug wickelt, das man vorher in Kalkwasser oder eine Auflösung von schwefelsaurem Natron getaucht, und dann getrocknet hat. Auch in gepulverten Aetzkalk erhalten sich feine Stahlinstrumente (Magnetnadeln) gut. Der Kalk wirkt, nach Murray, wahrscheinlich durch Anziehung von Wasser und Kohlensäure aus der Luft welche sonst die Oxydation bewirken würden. Wie das Glaubersalz wirkt, ist dagegen nicht leicht einzusehen. Vielleicht ist der Kalk auch im Stande Urkunden und andre wichtige Papiere gegen Zerstörung zu sichern, indem man sie mit Wolle oder Baumwolle umgiebt, die auf die beschriebene Weise zubereitet ist.

5) *Leichtes und sichres Mittel die Verfälschung der ätherischen Oele mit Alkohol auszumitteln.*

Beral empfiehlt hierzu das Kalium. Dieses Metall übt nämlich keine bemerkenswerthe Wirkung auf die reinen ätherischen Oele aus, sind sie dagegen mit $\frac{1}{4}$ Alkohol von 35 — 40° vermischt, so nimmt es darin sogleich die runde Gestalt und den Glanz einer Quecksilberkugel an, und bewegt sich darin umher und man bemerkt ein schwaches Geräusch, während das Oxyd davon völlig verschwindet.

Diese Wirkung ist um so schwächer, je geringer der Alkoholgehalt ist, doch kann man mittelst derselben noch mit

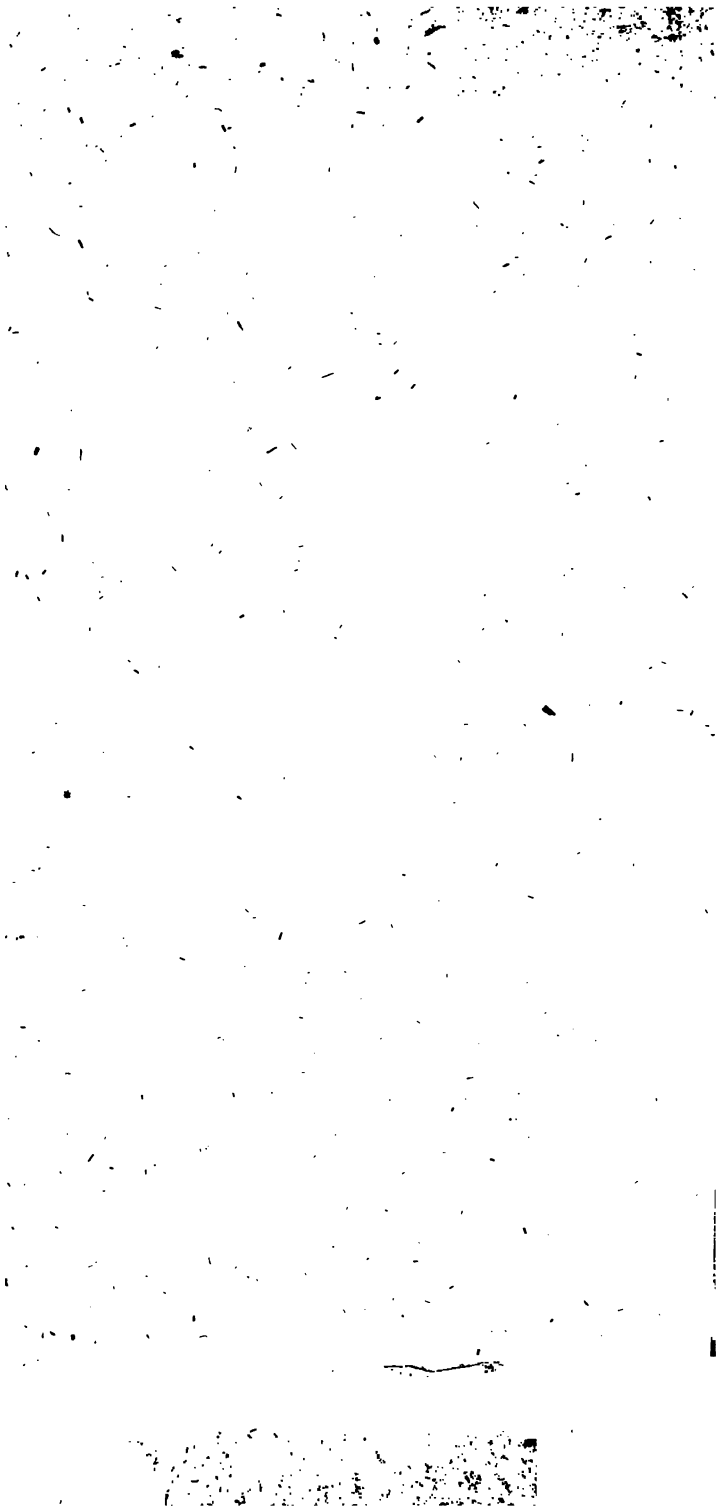
Bestimmtheit die Gegenwart von $\frac{1}{12}$ Alkohol in allen äthe
schen Oelen nachweisen, bei der Mehrzahl derselben
lingt diess sogar noch mit $\frac{1}{40}$. Einige äth. Oele dageg
wirken auch im reinen Zustande ähnlich auf das Kalium
die mit $\frac{1}{12}$ Alkohol versetzten, besonders ist diess bei alt
Nelkenöle der Fall, und das Terpentinöl wirkt sogar gen
eben so wie die mit Alkohol versetzten Oele, so dass m
die Verfälschung der Oele mit demselben dadurch ausfin
machen kann, wenn sie $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ davon enthalten.

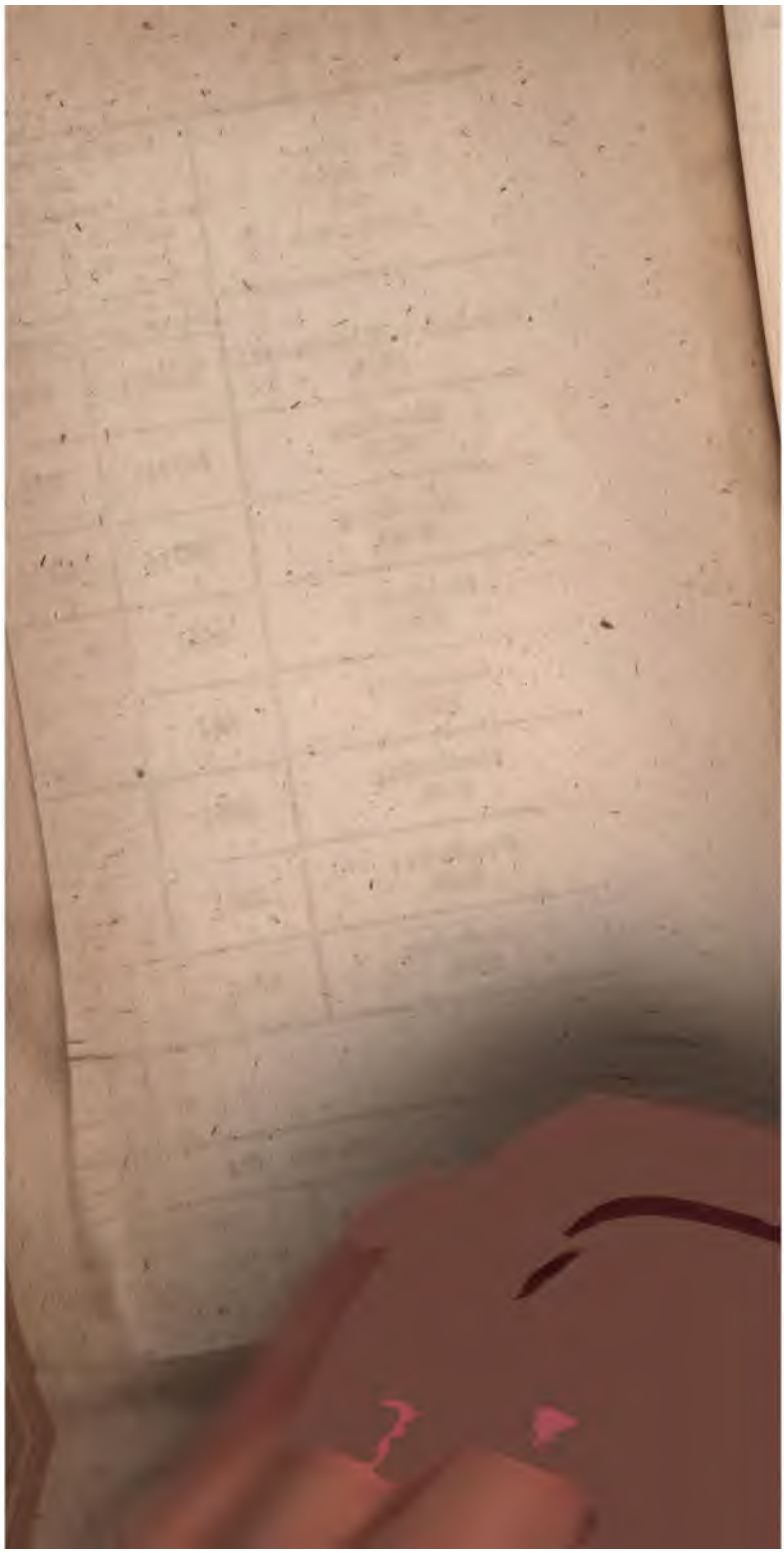
Bernsteinöl so wie das Oel des Copaivabalsams verh
ten sich wie die reinen ätherischen Oele, eben so diejenig
welche Kampher aufgelöst enthalten.

Wenn überhaupt ein Stück Kalium von der Grösse
nes Flohsaamens (semen psyllii) in 12 Tropfen eines äthe
schen Oeles geworfen 10 — 15 Minuten darin verweil
kann, ohne sich zu oxydiren und zu verschwinden, so
das Oel frei vom Alkohol, oder enthält wenigstens n
$\frac{1}{25}$ desselben.

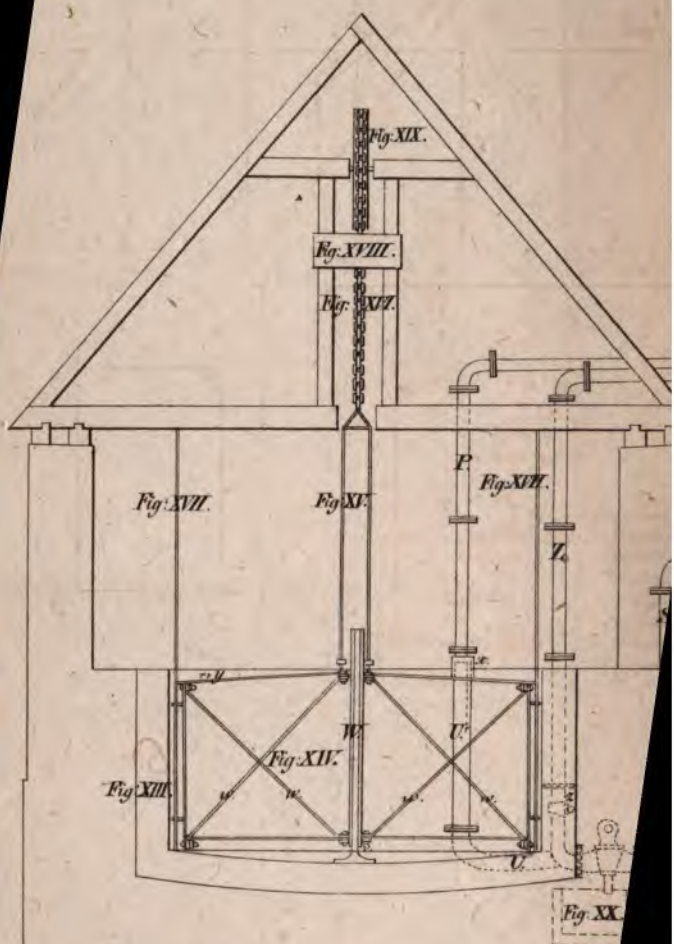
Ein Oel, in welchem das Kalium nach weniger als 5 M
nuten vollständig verschwindet, enthält mehr als $\frac{1}{25}$ Akoh
verschwindet es schon nach einer Minute, so enthält d
Oel $\frac{1}{4}$ Akohol. Bullet. des sc. technol. Octbr. 1828.

lume
erechnung
Cubikfuss.
kholze.
bikfuss.
12919
83781
12509
ng.
—
günstige
—

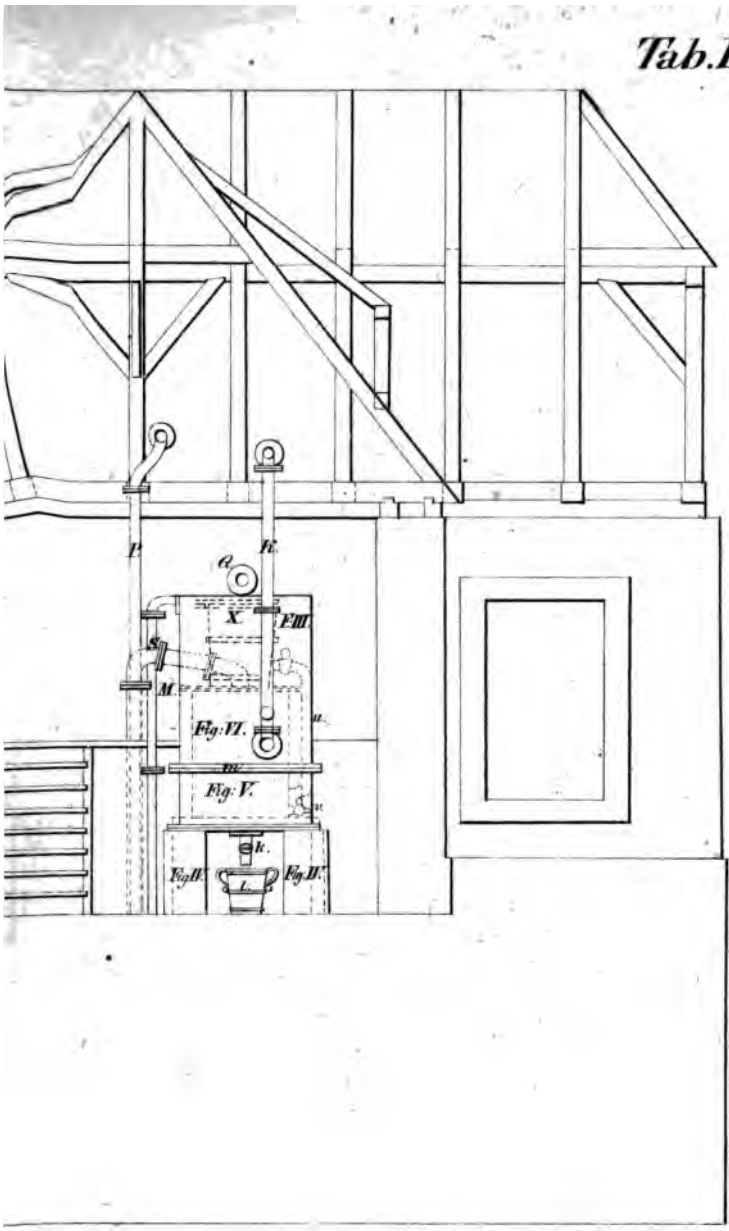


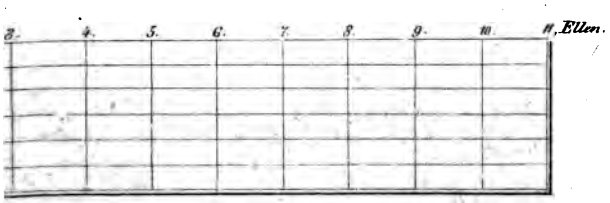


Gasb
auf dem Ki



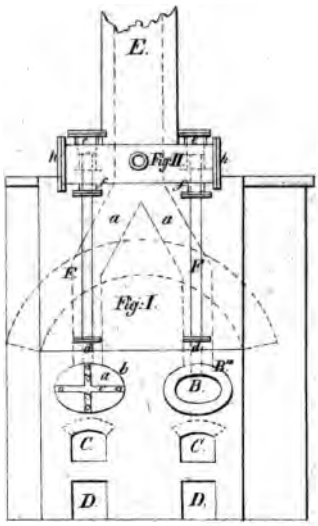
Tab. II. b

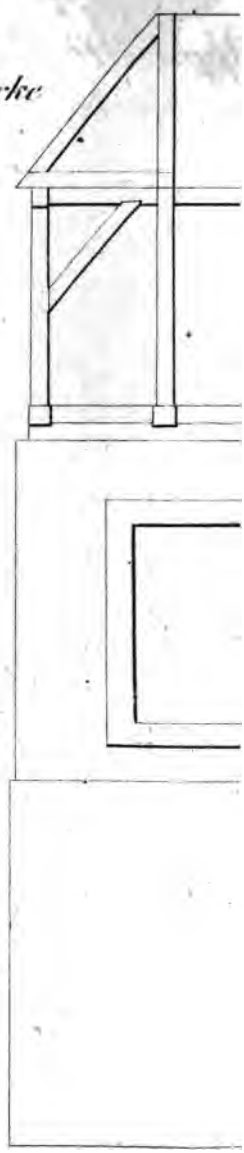


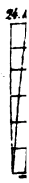


Stdr. v. F. W. Thümeck in L.

Gasbeleuchtungs-Apparat
auf dem Königl. Amalgamirwerke bei Freiberg.
Zweites Blatt.

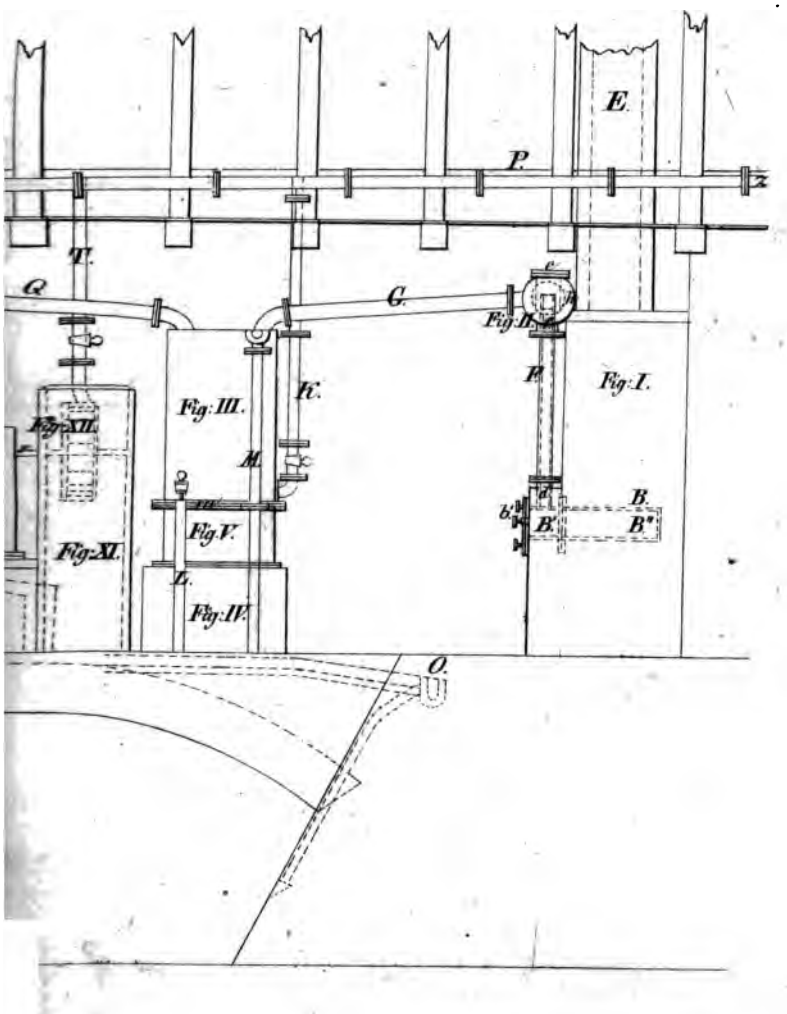






Tab. II. a.

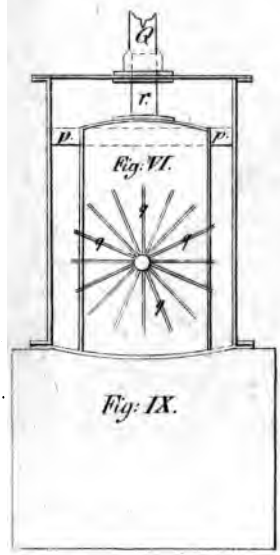
-Apparat
mirwerke bei Freiberg.
tt.

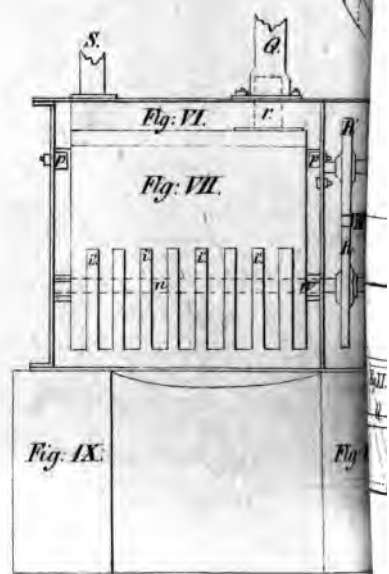


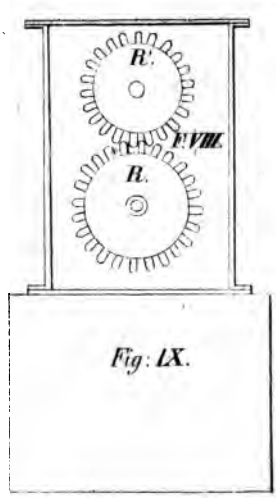
Stdr. v. F. W. Thümeck in

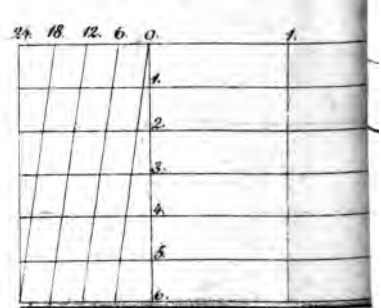
Gasbeleuchtungs-Apparat auf

Vier



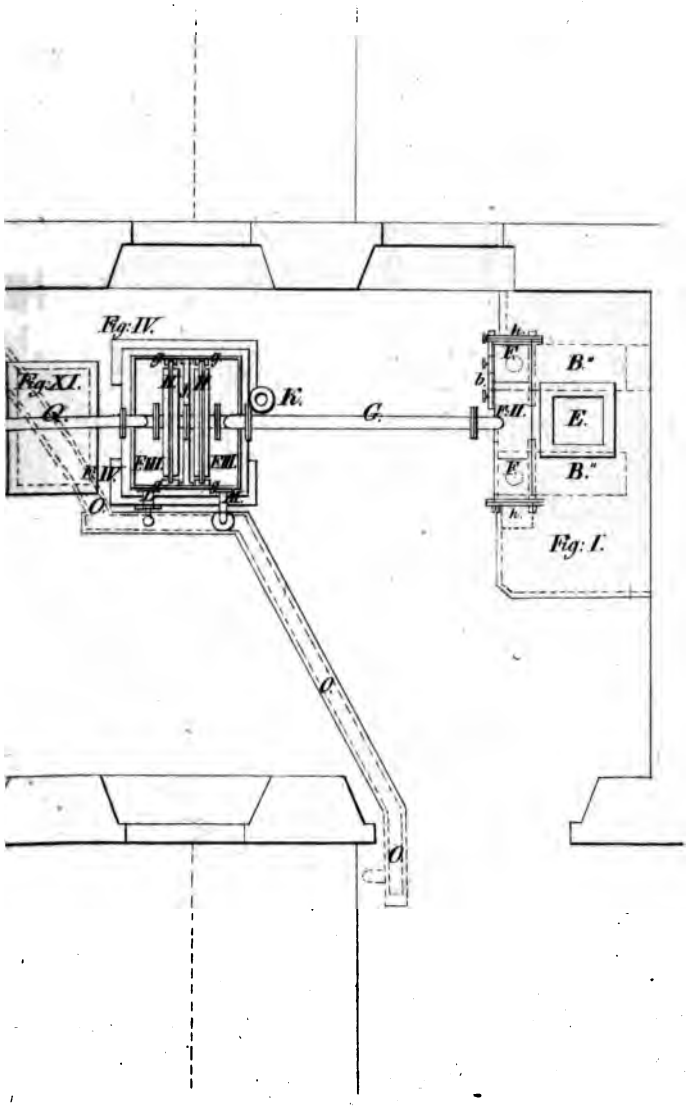






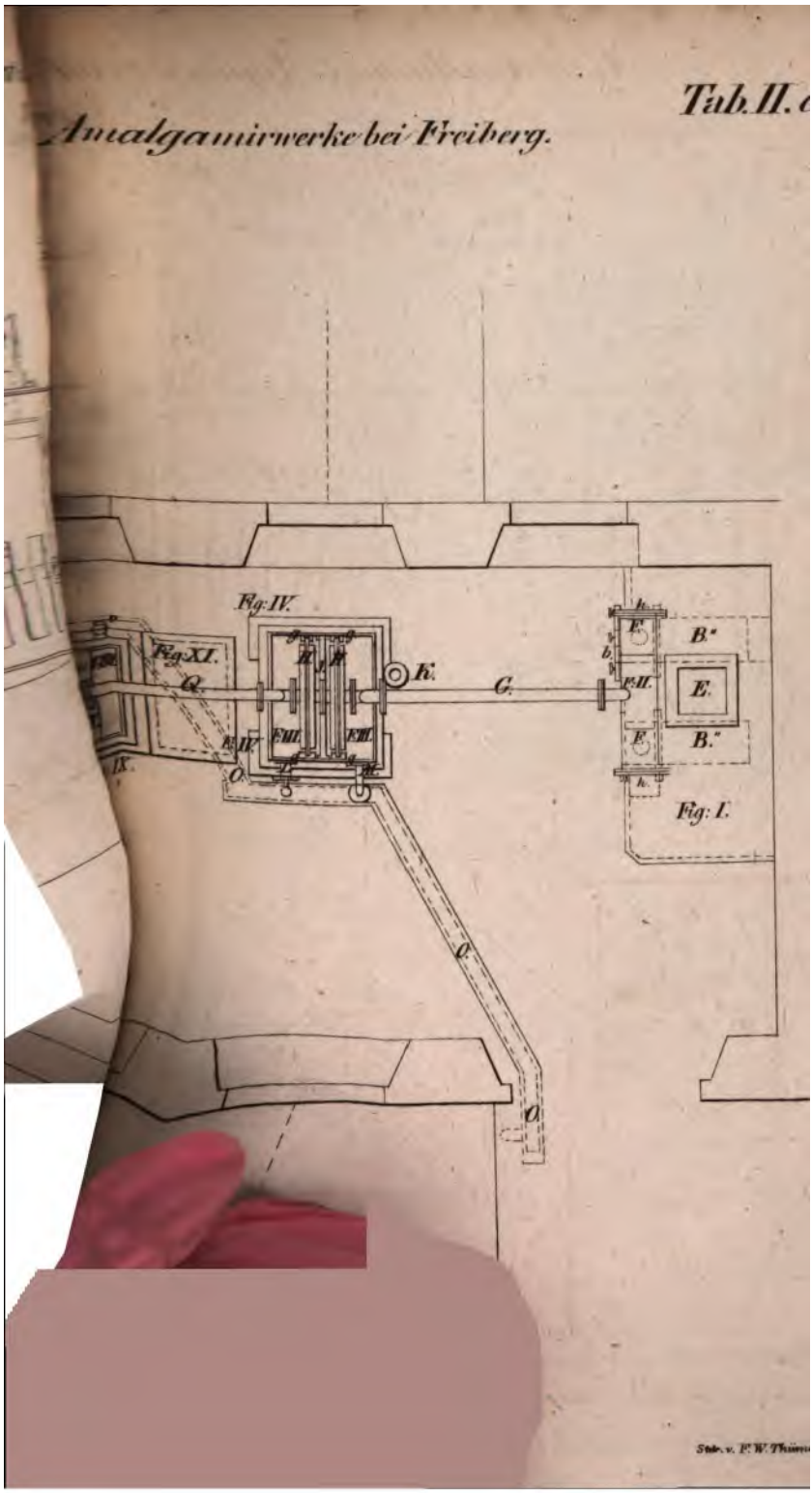
lgamirwerke bei Freiberg.

Tab. II. c.

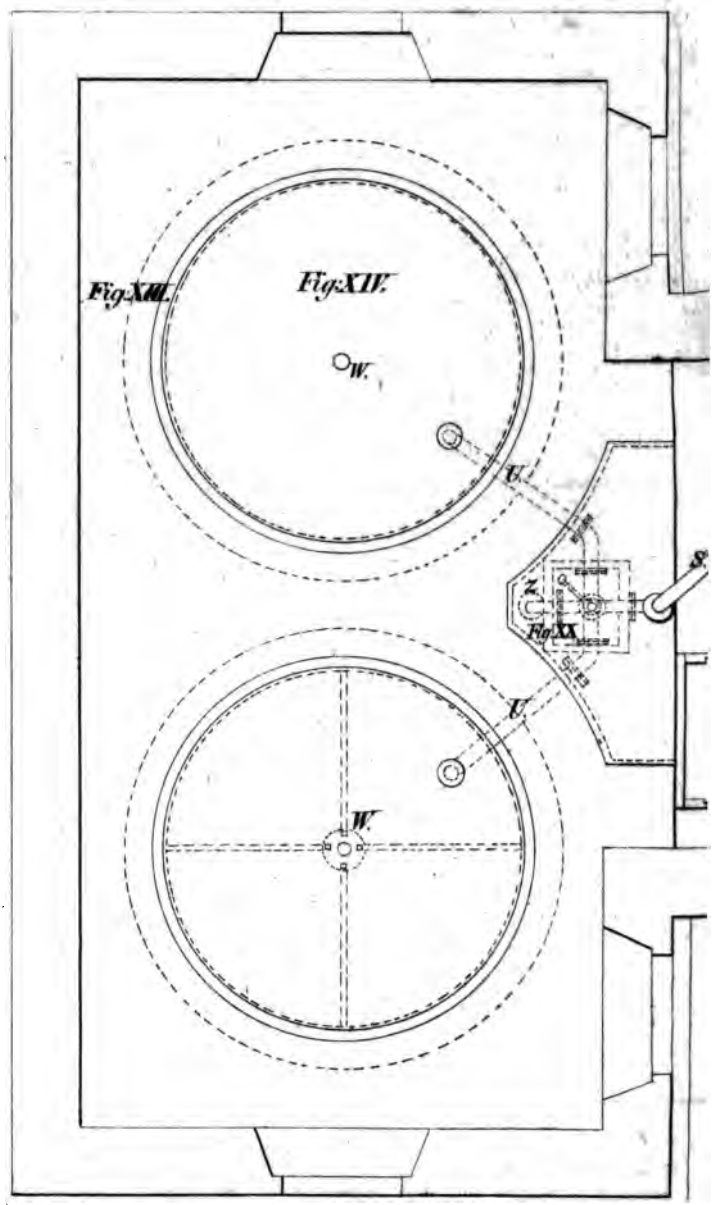


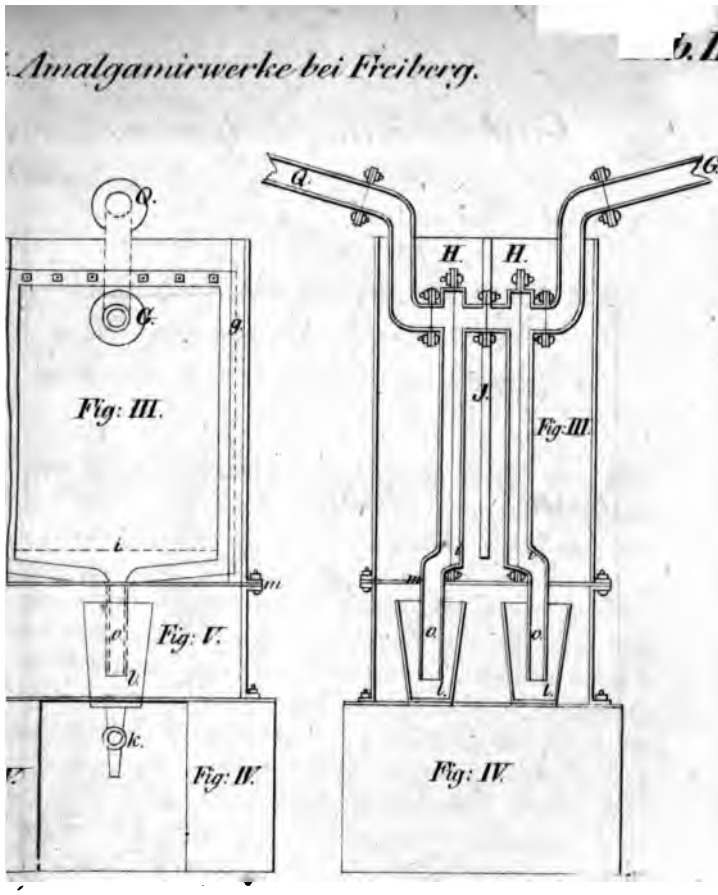
Tab. II.

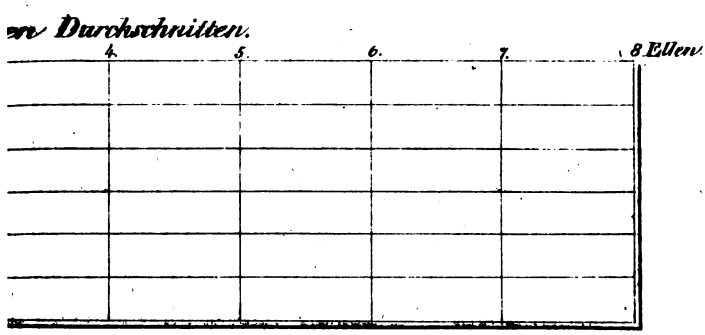
Amalgamirwerke bei Freiberg.



Gasbeleuchtungs-Apparat auf dem
Dritte







Stdr. v. F. W. Thümer

XIX.

Versuche über den Einfluss verschiedener Körper auf die Essiggährung.

Von Joh. Carl Leuchs in Nürnberg. *)

Die Essigsieder wenden eine grosse Menge von Körern, theils zur Erregung der Essiggährung (als Essigmutr), theils zur angeblichen Verbesserung des Essigs und ermehrung seines Gehaltes an.

Die vorzüglichsten der als Essigmutter gebraucht werenden sind *Sauerteig*, *geröstetes Erbsen-*, *Roggen-* und *erstenmehl*, *Roggenbrod*, *Gerstenbrod*, *Laab*, *unreife rauben*, *Brombeeren*, *Birnen*, *zerhackte Weinranken*, *osinenstängel*, *Weinstein*, deren Wirkung sich leicht aus rer sauren und säurenden Natur erklären lässt, ferner *ewöhnlicher langer* und *spanischer Pfeffer*, *Aron*, *Berwurzel* (R. Pyrethri), *Dorantwurzel* Achillaea ptarica), *Nussbaumwurzel*, *Anis*, *Fenchel*, *Coriander*, *Epheurk*, deren wirklicher Nutzen weniger klar in die Aen fällt.

Um entscheiden zu können, welche von diesen Stoffen irklich nützlich, welche gleichgültig, oder selbst nachtheig wirken, und daher verworfen werden müssen, stellte h eine Reihe Versuche an, und erstreckte diese auch über ndere Körper.

Sie wurden mit starkem Weingeist gemacht, den man it dem zehnfachen seines Umfangs Wasser verdünnt hatte, nd dann theils bei gewöhnlicher Luftwärme von 12 bis

*) Aus der zur Ostermesse 1829 erscheinenden Schrift: *Die Essigsiederei, vollständig, wissenschaftlich und praktisch dargestellt von J. C. Leuchs.* 8. *Nürnberg bei Leuchs u. Comp. Preis* 16 *Gr.* Da diese Versuche auch für Personen Interesse haben, welche in der Regel ein Buch über einen so speciellen Gegenstand nicht kaufen, so hatte der Hr. Verf. selbt die Güte sie mir zur Bekanntmachung in d. J. mitzutheilen. d. H.

14°, theils in einem geheizten Zimmer, bei 12 bis 15° R. stehen liess.

Versuch 1. Dieser wurde zur Vergleichung mit dem weingeisthaltigen Wasser angestellt, dem man sonst keinen Zusatz gab. Die Säurebildung erfolgte weniger schnell, als in der mit Hefen, gerösteter Gerste, Roggenbrod, Gummi, Pfeffer und Fleisch versetzten Flüssigkeit, schritt sehr langsam fort, und man fand später wenig Säure gebildet; wahrscheinlich weil der grösste Theil des Weingeistes verflogen war. Nach 30 Tagen setzte man etwas Hefen zu, aber auch dann entstand nur unbedeutend mehr Säure.

Versuch 2. Ein Zusatz von *Zucker* zu dem weingeisthaltigen Wasser beförderte die Essigbildung, ohne dass man eine erfolgende Weingährung bemerkte; doch war nach 25 Tagen nicht so viel Säure, als in der mit Hefen versetzten gebildet.

Versuch 3. Ein Zusatz von arabischem *Gummi* beförderte die Essigbildung nicht, und nach 25 Tagen zeigte sich nur wenig Säure gebildet. Bei einem andern Versuche, wo die Flüssigkeit in einem geheizten Zimmer stand, erfolgte die Säuerung zwar ebenfalls nicht schneller, aber die Flüssigkeit enthielt mehr Säure, was wahrscheinlich daher rührte, dass das Gummi, indem es sie schleimig machte, das Verfliegen des Weingeistes erschwerte.

Versuch 4. *Braun geröstete Gerste* beförderte die Säurebildung, und färbte zugleich den entstehenden Essig bräunlichgelb. Nach 37 Tagen zeigten sich 8% Säure; als man aber die Gerste noch länger in der Flüssigkeit liess, wurde wieder ein Theil Säure zersetzt.

Versuch 5. *Rohes Stärkmehl* befördert die Essigbildung im weingeisthaltigen Wasser nicht.

Versuch 6. *Roggenbrod* wirkte säurend, machte aber die Flüssigkeit auch zum Schimmeln geneigt, und nach 34 Tagen war die gebildete Säure durch das sogenannte Umschlagen zersetzt.

Versuch 7. *Bierhefen* beförderten die Essigbildung in weingeisthaltigem Wasser mehr als irgend ein anderer der

rsuchten Körper; nur war der gebildete Essig meist trübe, d erhielt einen eignen, zuweilen selbst beinahe fauligen schmack, da die stickstoffhaltigen Theile der Hefen eine rsetzung erlitten. Deshalb ist es gut, den Hefen stets ei- n fäulnisswidrigen Körper zuzusetzen. Man versuchte *cker*, *Kochsalz* und *rothen Weinstein*. Bei ersterem er- gte natürlich anfangs Weingährung, und der eigene Ge- ch war später kaum, aber doch etwas zu bemerken; da- gen zeigte sich, als die Flüssigkeit zu Essig geworden r, nur 10% Säuregehalt, während die blos mit Hefen rsetzte 100% hatte. Es liess sich dies nicht anders er- iren, als durch die Annahme, dass in Folge der statt ge- denen Weingährung, der grösste Theil des Weingeistes dem entwichenen kohlensauren Gas fortgeführt worden r. Bei der mit Hefen und *Kochsalz* versetzten Flüssigkeit olgte die Säuerung anfangs etwas langsamer, als in der os mit Hefen versetzten, aber nach 30 Tagen waren eben- ls 100 Theile Säure gebildet, und der eigene faulige Ge- mack war nicht zu bemerken; auch erfolgte kein Um- lagen; das in der blos mit Hefen versetzten Flüssigkeit n Säuregehalt 14 Tage später schon um 14 Theile ver- ndert hatte. Bei der mit *Weinstein* versetzten Flüssig- it war auch kein fauliger Geruch zu bemerken; aber es aren nur 80 Theile Säure gebildet.

Versuch 8. *Rother Weinstein* beförderte die Essig- ldung nicht, und schien sie eher zu hindern.

Versuch 9. Ein Zusatz von *Essig* beförderte die Es- gbildung eben so stark als ein Zusatz von Hefen. Zugleich ewährte er den Vortheil, dass die Flüssigkeit, wenn sie ch in Folge der Essiggährung etwas trübe wurde, sich ch bald und leicht klärte, und keinen unangenehmen Ge- ch annahm.

Versuch 10. *Kampher* hemmte die Essigbildung im eschlossenen Gefässe, wo indessen doch viermal mehr aum für Luft war, als die Flüssigkeit einnahm, und das an übrigens von Zeit zu Zeit öffnete; weniger im offnen efässe. Im letzteren waren, als man später Hefen zusetzte,

versuchten Körper; nur war der gebildete Essig meist trübe, und erhielt einen eignen, zuweilen selbst beinahe fauligen Geschmack, da die stickstoffhaltigen Theile der Hefen eine Zersetzung erlitten. Deshalb ist es gut, den Hefen stets einen fäulnisswidrigen Körper zuzusetzen. Man versuchte *Zucker*, *Kochsalz* und *rothen Weinstein*. Bei ersterem erfolgte natürlich anfangs Weingährung, und der eigene Geruch war später kaum, aber doch etwas zu bemerken; dagegen zeigte sich, als die Flüssigkeit zu Essig geworden war, nur 10% Säuregehalt, während die blos mit Hefen versetzte 100% hatte. Es liess sich dies nicht anders erklären, als durch die Annahme, dass in Folge der statt gefundenen Weingährung, der grösste Theil des Weingeistes mit dem entwichenen kohlensauren Gas fortgeführt worden war. Bei der mit Hefen und *Kochsalz* versetzten Flüssigkeit erfolgte die Säuerung anfangs etwas langsamer, als in der blos mit Hefen versetzten, aber nach 50 Tagen waren ebenfalls 100 Theile Säure gebildet, und der eigene faulige Geschmack war nicht zu bemerken; auch erfolgte kein Umschlagen; das in der blos mit Hefen versetzten Flüssigkeit den Säuregehalt 14 Tage später schon um 14 Theile vermindert hatte. Bei der mit *Weinstein* versetzten Flüssigkeit war auch kein fauliger Geruch zu bemerken; aber es waren nur 80 Theile Säure gebildet.

Versuch 8. *Rother Weinstein* beförderte die Essigbildung nicht, und schien sie eher zu hindern.

Versuch 9. Ein Zusatz von *Essig* beförderte die Es[illegible] so stark als ein Zusatz von Hefen. Zugleich [illegible] Vortheil, dass die Flüssigkeit, wenn sie [illegible] Essiggährung etwas trübe wurde, sich [illegible]cht klärte, und keinen unangenehmen Ge-

[illegible]pher hemmte die Essigbildung im [illegible]o indessen doch viermal mehr [illegible]lüssigkeit einnahm, und das [illegible]öffnete; weniger im offnen [illegible]nan später Hefen zusetzte,

nur 3 Theile Säure gebildet, in ersterem bemerkte man die ersten 30 Tage keine Säurebildung; später und nach dem Zusatz der Hefe, wo schon der meiste Kampher verflogen war, erzeugten sich 10 Theile.

Versuch 11. *Schwefel* erschwerte die Säuerung ebenfalls, und selbst als man nach 30 Tagen Hefe zugesetzt hatte, fand sich 20 Tage später nur 1 Theil Säure.

Versuch 12. Da in einigen Schriften über Essigbereitung behauptet wird, Säuerungsgefässe von Kienholz könnten eine ganze Fabrikation verderben, so wurden zu dem weingeisthaltigen Wasser Späne von Kienholz gesetzt. Es zeigten sich eben sobald Spuren von Säure als in dem unversetzten, aber die Säurebildung ging langsamer als in der mit gerösteter Gerste, Fleisch und Bertram versetzten; und als man nach 30 Tagen Hefe zusetzte, waren in den nächstfolgenden 20 Tagen kaum 6 Theile Säure entstanden.

Versuch 13. *Gewürznelken* schienen die Säurebildung zu erschweren; nach 16 Tagen war noch keine entstanden, und nach 25 Tagen nur 1%. Ich vermuthete, dass sie wegen ihrer flüchtigen Theile das Verfliegen des Weingeistes befördert hätten, und stellte daher vergleichungsweise einen Versuch in zwei Gefässen an, von denen das eine stets offen, das andere gut bedeckt gehalten wurde. Hier zeigte sich nun aber gerade im offenen frühere und stärkere Säurebildung, und es schienen also die Gewürznelken vornämlich nur durch die sauerstoffbindende Kraft ihres flüchtigen Oels die Säurebildung erschwert zu haben, und wirkten daher bei offenem Gefäss, wo leichter Sauerstoff aus der Luft zutreten konnte, weniger nachtheilig. Zu Most gesetzt hemmen die Gewürznelken die Weingährung; jedoch erfolgt, wenn der Most viel Wasser enthält, nach einiger Zeit Säurebildung. Eben so bildet sich Säure in einem wässrigen Aufgusse von Gewürznelken, und in einer Zuckerlösung, zu der man Gewürznelken gesetzt hat. Diese Säure betrug aber in einer Lösung von 5 Zucker in 30 Wasser nach 38 Tagen erst $1\frac{1}{2}$ %.

Versuch 14. *Senf* ertheilte der Flüssigkeit nach eini- Zeit einen Geruch nach Schwefelwasserstoff, und er- werte die Säurebildung eher als er sie beförderte.

Versuch 15. Die *Bertramwurzel* (Radix Pyrethri), lche einen sehr scharfen, speichelerregenden Stoff ent- t, beförderte die Säurebildung mehr als die andern ver- hten scharfen und gewürzhaften Körper; stand jedoch den fen, dem Fleisch und der gerösteten Gerste weit nach. Als n nach 30 Tagen Hefen zusetzte, hatten sich binnen den hsten 20 Tagen 25 Theile Säure gebildet. Auch sie ist her kein Anwendung verdienender Erreger der Essig- rung.

Versuch 16. Auch *Kellerhals* beförderte die Essigbil- ng in weingeisthaltigem Wasser nicht beträchtlich, er- gte dagegen in einer Zuckerlösung schwache Weingährung d Säurebildung.

Versuch 17. Obgleich in dem mit Pfeffer versetzten eingeisthaltigen Wasser früher Säurebildung erfolgte, als dem unversetzten, so schritt sie doch später nur lang- m vorwärts, und er zeigte sich daher als kein besonderer reger der Essiggährung.

Versuch 18. *Ingber* wirkte noch weniger.

Versuch 19. In der 1702 in Hamburg erschienenen u eröffneten Kunst- und Schatzkammer heisst es S. 333 *Essig in einer Stunde zu machen.* Mark von *Epheu* in Wein gehängt, macht ihn in einer Stunde zu Essig.“ Da n mehrere Schriften über Essigbereitung das Epheumark enfalls empfehlen, so stellte ich Versuche mit demselben d zur Vergleichung auch mit Epheurinde an. Beide be- rderten die Säurebildung in weingeisthaltigem Wasser, be- nders aber die Epheurinde, standen indessen den Hefen eit nach. Nach 50 Tagen hatten sich in dem mit Epheu- nde versetzten 30%, in dem mit Epheumark versetzten 0%, in dem mit Hefen versetzten 100% Säure (wovon aber n Theil auch auf Rechnung der Hefen kam) gebildet. Wesentlicher Nutzen ist daher bei der Anwendung der pheurinde und des Epheumarkes nicht.

Versuch 20. *Galläpfel* beförderten die Essigbildung in weingeisthaltigen Flüssigkeiten nicht. Eben so *Eichenrinde* und *Knoppern*. Schwache Zuckerlösungen ändern sie aber nach und nach in Säure um, wobei sich eine grosse Menge Schleim ausscheidet, der nicht allein von den gerbestoffhaltigen Körpern herzurühren, sondern auch aus dem Zucker gebildet zu werden scheint. Luftentwicklung oder Weingährung ist dabei nicht zu bemerken.

Versuch 21. Sowohl *Knochen-* als *Holzkohle*, die vorher gut mit Wasser ausgekocht waren, beförderten die Essigbildung in weingeisthaltigem Wasser nicht, wohl aber die Holzkohle, die in weinigen Flüssigkeiten, wenn sie vor der Weingährung zu ihnen gesetzt würde, indem sie die hefigen Theile einzieht, und da die nun Hefen enthaltenden Kohlentheilchen in der Flüssigkeit umherschwimmen, mehr mit dieser in Berührung bringt und erhält.

Versuch 22. *Fleisch* beförderte die Säurebildung in weingeisthaltigem Wasser, und schon nach 10 Tagen zeigte sich ziemlich viel Säure gebildet; später schien aber durch die dabei erfolgende Zersetzung des Fleisches zum Theil die Säure wieder zerstört zu werden. Nach 30 Tagen waren 24 Theile Säure vorhanden; nach 50 Tagen, wo die Flüssigkeit trübe war, Fleischtheile sich gelöst und offenbar schon viel Säure zersetzt hatten, 30 Theile. In einer Zuckerlösung bewirkt dagegen Fleisch eine Zersetzung des Zuckers in Säure, und ändert sich dabei selbst in Schleim um, wenn die Umstände keine Fäulniss desselben gestatten.

Legt man rohes oder gekochtes Fleisch in eine dicke Zuckerlösung, so schwillt es nach einiger Zeit auf, wird zuerst an den Ecken, dann durchaus gallertartig und durchsichtig, und zersetzt sich zuletzt ganz in einen weissen, durchsichtigen Schleim. Die Dickflüssigkeit der Zuckerlösung verschwindet dabei nach und nach; sie verliert ihren süssen Geschmack und wird sauer.

Ist die Zuckerlösung wässriger, so geräth das Fleisch dabei, unter Entwicklung von Luftblasen, mehr oder weniger in Fäulniss; indessen findet doch auch diese Säurebildung statt.

Andere stickstoffhaltige Körper, z. B. *Kleber*, *Eiweiss*, *allerte*, *Weizenmehl*, bewirken diese Säurebildung eben-lls; reines Stärkmehl aber nicht. Gallerte bewirkt sie ngsamer als Fleisch. Eben so, obgleich etwas schneller s Gallerte, Eiweiss, das man nach erfolgter Säurebildung hr leicht durch Gerbestoff aus der Flüssigkeit nieder-hlagen kann.

Der aus dem Fleisch entstandene Schleim scheidet sich ch und nach als Shleimhaut auf der Oberfläche der sau-n Flüssigkeit aus.

Eine Auflösung von *Milchzucker* in Wasser wird rch Fleisch auf ähnliche Art in Säure umgeändert, je-ch langsamer und minder vollkommen.

Diese Säurebildung erfolgt in verschlossenen Gefässen en so wohl, als wenn die Flüssigkeit mit Oel bedeckt t. Es ist also kein Luftzutritt bei derselben nöthig, und erdurch, so wie dass dabei keine oder doch nur eine cht unbedeutende Luftentwicklung statt findet, unterschei-t sie sich von der gewöhnlichen Wein- und Essiggäh-ng. Ein anderer Unterschied besteht darin, dass sie selbst reiner Zuckerlösung erfolgt, die so wenig Wasser ent-ält, dass sie fast Fäden zieht; also unter Umständen, wo eder eine Wein-, noch die bis jetzt bekannte Essiggäh-ng statt finden kann.

Der schleimige Theil, welcher hierbei gebildet wird, at die Fähigkeit neuerdings Zuckerlösung in Säure um-ändern. Die erhaltene saure Flüssigkeit hat oft einen eig-en, unangenehmen Geruch, der einer anfangenden fäulniss-tigen Zersetzung des Fleisches zuzuschreiben ist. Der chleim, den sie gelöst erhält, lässt sich durch Gerbestoff llen, besonders wenn die Säuerung mit Eiweiss bewirkt ird. Von Zeit zu Zeit setzt sich auch aus der Flüssigkeit n heftiger Bodensatz ab, der durch Veränderung des chleims zu entstehen scheint.

Wahrscheinlich beruht diese Umänderuug des Zuckers Säure durch thierische Körper, auf der Einwirkung ei-er anfangenden Entmischung oder Fäulniss derselben. Ein

Theil des Kohlenstoffs des Fleisches wird frei, entzieht dem Zucker etwas Sauerstoff und Wasserstoff, und ändert ihn dadurch in Säure um.

Die starke Schleimerzeugung, welche bei dem häufigen Genuss des Fleisches und der thierischen Speisen in schwachen Magen vorgeht, beruht wahrscheinlich auf einer ähnlichen Zersetzung des Fleisches.

Versuch 23. Gallerte beförderte die Säurebildung in weingeisthaltigem Wasser ebenfalls, aber weniger als Fleisch. 1 Theil Leim mit 5 Theilen Zucker und 50 Wasser gekocht, und dann in einem offenen Gefässe an die Luft gestellt, zeigte die ersten zwölf Tage keine Veränderung. Am 18ten röthete die Flüssigkeit Lakmuspapier, am 36sten enthielt sie 3, am 50sten 8 und am 60sten 12% Säure.

Versuch 24. Ein Zusatz von Eiweiss zu weingeisthaltigem Wasser macht dieses wegen seines Kaligehalts alkalisch reagirend und erschwert eben deshalb die Säurebildung. Nach 14 Tagen erfolgte Fäulniss desselben.

Versuch 25. Gebrannter Zucker *) beförderte die Säurebildung des weingeisthaltigen Wassers; aber weit weniger als geröstete Gerste. Dagegen bildet er, wenn er allein im Wasser gelöst ist, selbst Säure. Lässt man nämlich die Lösung in offenen Gefässen an der Luft stehen, so vermindert sich der bitterliche Geschmack und ein fader, matter tritt an seine Stelle. Die Auflösung röthet bald Lakmuspapier, und erhält binnen 12 — 15 Tagen einen schwachen, säuerlichen Geschmack, ohne dass Luftentwicklung statt findet. Dieser saure Geschmack nimmt später zu, wobei sich von Zeit zu Zeit Flocken absetzen, und ein Theil des Zuckers zugleich in eine Art Schleim zersetzt zu werden scheint. 5 Theile Zucker leicht gebrannt in 50 Thei-

*) Man erhält ihn, indem man Zucker (z. B. gestossenen Melis) mit ganz wenig oder auch ohne alles Wasser über gelindem Feuer schmelzen lässt, bis er eine dunkelbraune Farbe annimmt und Dämpfe von Caramelgeruch ausstösst. Hierbei verliert er seinen Geschmack grösstentheils, erhält einen schwach bitterlichen, faden, und stellt erkaltet eine brechbarte glatte (dem Schellack ähnliche) Masse dar, die aber bald Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und zerfliesst.

len Wasser gelöst, enthielten nach 21 Tagen 2%, nach 32 Tagen 3% nach 60 Tagen 8% Säure.

Weitere Versuche über diese freiwillige Zersetzung des gebrannten Zuckers zeigten:

a) Dass sie nicht erfolge, wenn der Zucker zu wenig gebrannt ist.

b) Dass sie bei ganz schwarz gebranntem Zucker, der einen kohligen Geschmack hat, gar nicht, bei etwas weniger stark geröstetem aber nur in geringem Grade erfolge. Bei letzterm wird die Flüssigkeit nie ganz sauer, sondern behält nebenbei immer den faden, bitterlichen Geschmack, und der zu sehr geröstete Zucker scheint in unzersetztem Zustande in ihr zu sein. Auch schimmeln die Auflösungen des zu stark gebrannten Zuckers leichter und ungleich stärker, als die des gehörig gebrannten.

c) Dass ein Zusatz von Hefen oder Kleber oder Fleisch diese Umbildung in Säure beschleunige; dass sie aber nicht den etwa im Zucker enthaltenen thierischen Theilen zuzuschreiben sei, da ein Rösten desselben mit thierischen Körpern keine schnellere und stärkere Säurebildung veranlasst.

(Ich liess hundert Theile Meliszucker so lange über Feuer, bis sie eine dunkelbraune Farbe erhielten, wobei sie 60 Theile verloren. Die übrigbleibenden 40 Theile wurden zu drei gleichen Theilen in Wasser aufgelöst, und zu der einen Auflösung Hefen, zu der andern Kleber gesetzt, die dritte aber unversetzt gelassen. Die mit Hefen versetzte röthete nach 48 Stunden das Lakmuspapier, die mit Kleber versetzte röthete ebenfalls, aber schwächer; die unversetzte röthete es nicht. Nach drei Tagen röthete es auch diese. Nach vier Tagen war die mit Hefen versetzte am sauersten und ziemlich hell; die mit Kleber versetzte weniger sauer und trübe; die unversetzte ziemlich sauer. Später wurde die mit Kleber versetzte ebenfalls sehr sauer, schien aber viel von demselben aufgelöst zu haben; noch später war die unversetzte vollkommen sauer geworden. Blos bei der mit Hefen versetzten waren am zweiten Tage einige Luftblasen bemerkt worden.)

Ein Zusatz von Fleisch beschleunigte die Säurebildung ebenfalls. Zucker mit Gallerte abgerieben, dann geröstet und in Wasser aufgelöst, wurde ebenfalls nach einiger Zeit sauer, aber weder schneller, noch in stärkern Grade, als der ohne Gallerte geröstete. Es zeigte dies dass kein Gehalt an thierischen Theilen im Zucker die Ursache dieser Umbildung desselben in Säure sei.

d) Dass ein Zusatz von Kochsalz, Alaun und andern Salzen diese Säurebildung verzögere, und sie hierin also auch mit andern Gährungen übereinkomme.

e) Dass ein Zusatz von ungebranntem Zucker eben so wirke.

f) Dass ein Zusatz von einer gerbestoffhaltigen Auflösung sie ebenfalls verzögere.

g) Dass *gebrannter Milchzucker* in Wasser aufgelöst nach einigen Tagen ebenfalls Lakmuspapier röthe, und später eben so wie Zucker Säure bilde.

h) Dass *gebranntes Stärkmehl* und *gebranntes Gummi* ebenfalls mit der Zeit Säure bilden, obgleich nur sehr wenig.

Diese freiwillige Umänderung des gebrannten Zuckers in Säure lässt sich vielleicht so erklären:

Durch das Rösten wird der Zucker in seiner Grundmischung verändert; ein Theil desselben wird zersetzt; der Kohlenstoff tritt mehr oder weniger hervor, und bei stärkerm Rösten entweicht auch ein Theil Sauerstoff, indem er mit Kohlenstoff und Wasserstoff die brandige Säure und die sogenannten Caramelddämpfe bildet.

Wird nun der Zucker in Wasser aufgelöst, so erfolgt mit der Zeit eine Ausgleichung seiner Bestandtheile. Der hervorgetretene Kohlenstoff vereinigt sich wieder *) inniger mit dem Sauer- und Wasserstoff, die beide nicht in solcher Menge vorhanden sind, um Zucker bilden zu können, und so entsteht Essigsäure, ohne dass eine Luftentwicklung oder eine Lufteinsaugung **) nöthig ist. Ist aber mehr Kohlen-

*) Daher geht der kohlige, brandige Geschmack zuerst in einen milden, dann matten und faden, und zuletzt in den säuerlichen über.

**) Lufteinsaugung scheint indessen Statt zu finden.

stoff aus dem Zucker geschieden worden, als zur Essigbildung nöthig ist, so bleibt dieser entweder in dem entstandenen Essig aufgelöst (und dann behält dieser immer noch einen Geschmack nach gebranntem Zucker), oder setzt sich in den Flocken, die man zuweilen bemerkt, zu Boden.

Als Hauptergebnisse dieser Versuche können wir Nachstehendes festsetzen:

1) Es ist nützlich, dem weingeisthaltigen Wasser einen auflöslichen Körper (z. B. Zucker, Gummi) zuzusetzen, da der Weingeist von dem Wasser allein zu wenig zurückgehalten wird, und zu leicht verfliegt (Versuch 1 und 3).

2) *Hefe*, und nächstdem *Essig*, ist der beste Erreger der Essiggährung (Versuch 7 und 9).

3) Da die Hefen indessen die Flüssigkeit trübe machen, und ihr einen fauligen Geruch ertheilen (Versuch 7), so wird es in vielen Fällen besser sein, blos schon gebildeten *Essig* als Erreger der Essiggährung anzuwenden, es sei denn, dass man nachher den Essig klären und der Fäulniss der zersetzbaren Theile der Hefen durch Zusatz fäulnisswidriger Mittel vorbeugen will.

4) Als solche empfiehlt sich *Kochsalz* (Versuch 7), *Weinstein* (Versuch 7), der ausserdem die Essigbildung nicht befördert (Versuch 8); so wie *Gewürznelken*, *Pfeffer* u. s. w.

5) Braunschwarz *geröstete Gerste* ist ein nützlicher Zusatz, da sie die Säurebildung beschleunigt (Versuch 4). Eben so werden *geröstetes Roggenmehl*, *geröstete Linsen*, *Erbsen* u. s. w. wirken.

6) *Gerösteter Zucker* ist für sich einer Säurebildung fähig, die von der Essiggährung verschieden ist (Versuch 25).

7) Alle Körper, die starke Verwandschaft zum Sauerstoff haben (sich gern oxydiren), erschweren oder verhindern die Essigbildung, und dürfen also nicht zugesetzt werden. Hierher gehören *Schwefel* (Versuch 11), *Phosphor*, *flüchtige Oele* (Versuch 12 und 13), *Kampher* (Versuch 19). Selbst *Kohle* wirkt wahrscheinlich aus diesem Grunde nachtheilig (Versuch 21).

XX.

Ueber die Fabrikation verschiedener französischer Weine.

(Nach mehreren Aufsätzen im *Journ. des connaissances usuelles par Lasteyrie* 1828 *no* 40. 41 u. f. aus der *Oenologie française*.)

1) *Fabrikation der weissen moussirenden Champagnerweine.*

Die Nachfrage nach den Champagnerweinen hat sich seit einer Reihe von Jahren so vergrössert, dass man bereits auf Mittel bedacht gewesen ist, die Produktion derselben, dem gesteigerten Bedarfe angemessen, zu vermehren. Mehrere Weincultivateurs in der Bourgogne haben unter anderu versucht, den ächten Champagner nachzuahmen und sie sind glücklich dahin gelangt einen moussirenden Wein darzustellen, der so grosse Uebereinstimmung mit dem Champagner zeigt, dass die geübtesten Kenner keinen Unterschied zwischen beiden wahrnehmen. Dass man auch in Deutschland einen champagnerähnlichen moussirenden Wein zu produciren vermag, beweisst unter andern der jetzt häufig im Handel, oft statt des ächten Champagners, vorkommende moussirende Rheinwein. Es dürfte deshalb wohl der Mühe werth sein, nach Anleitung des Nachstehenden, fernere Versuche mit unsern deutschen Weinen anzustellen, die anfangs füglich in sehr kleinem Maasstabe angestellt und allmählig vergrössert werden könnten.

Die zur Fabrikation des weissen moussirenden Weins bestimmte Ernte kann ganz in rothen oder weissen Trauben bestehen, oder auch wohl aus beiderlei Trauben gemischt sein. Die Trauben werden mit der möglichsten Sorgfalt gelesen und ausgesucht. Soll ein Wein von der ersten Qualität erzeugt werden, so muss jede Traube verworfen werden, die nicht von gutem Gewächs ist, jede Beere, die nicht vollkommen reif oder angefault, jede endlich, die vom Hagel beschädigt oder von Insekten angegangen ist.

der Weinstein des Weins zersetzt; waltet der letztere vor, so moussirt der Wein stark, aber er bleibt grünlich gefärbt und ohne Feuer. Am vorzüglichsten wird er, in Hinsicht auf gute Qualität sowohl als auf seine moussirende Eigenschaft, wenn bei vorwaltendem Zuckergehalte des Mostes sich Alkohol in hinlänglicher Menge bildet, um der Zersetzung Gränzen zu setzen.

Die auf Flaschen gezogenen Weine werden nicht gleichförmig moussirend. Bei einigen geschieht diess schon nachdem sie 15 Tage auf der Flasche sind, andere brauchen mehrere Monate dazu, ja sie werden erst schäumend, nachdem man sie schon völlig aufgegeben hat, andere verlangen einen Temperaturwechsel und man muss sie daher aus dem Keller an einen wärmern Ort bringen, andere endlich muss man im nächsten Jahre wieder auf Fässer bringen und mit neuem Wein von einem Gewächse versetzen, das einen vorzüglich schäumenden Wein giebt. Der Champagnerschaum ist überhaupt, seiner Entstehung, seiner Ausbildung und Beschaffenheit nach, noch ein wahrer Proteus, selbst für die erfahrensten Weinhändler und Weincultivateurs. Die Verschiedenheit des Gewächses, die Mengung mehrerer Traubensorten, die grössere oder geringere Sorgfalt, welche bei der Fabrikation, beim Füllen auf die Fässer, und beim Aufbewahren in denselben beobachtet worden sind, das Glas zu den Flaschen, die Anlage der Keller, die Zahl und Lage ihrer Luftlöcher, ihre Tiefe, der Boden sogar, in dem sie gegraben sind, alles übt den mannichfaltigsten oft unerklärlichen Einfluss auf das Moussiren des Weines aus.

Wir wenden uns jetzt zur Beschreibung des Verfahrens, wie der Wein auf Flaschen gezogen wird, da das Detail desselben nicht ohne Interesse ist.

Die Flaschen müssen neu und einige Tage zuvor zweimal mit Wasser und mit Schrot und Kette gespült worden sein. Das Füllen der Flaschen beschäftigt jedesmal fünf Arbeiter, die man zusammen ein *Atelier* nennt. Die Fässer werden mittelst eines kleinen kupfernen Hahnes angestochen, den man mit einem Flortuche verbindet, damit

keine fremdartige Beimengung durch denselben ausfliessen kann. Man füllt die Flaschen nicht ganz voll, sondern nur so weit, dass nach dem Verkorken noch ein Raum von 18 Linien bis 2 Zoll Höhe zwischen dem Weine und dem Korke leer bleibt. Dieser Raum verkleinert sich immer mehr je weiter die Gährung fortschreitet, und bei Flaschen die zerspringen, ist er ganz verschwunden.

Der Arbeiter, welcher mit dem Füllen beschäftigt ist, stellt die gefüllten Flaschen zu seiner Rechten. Der Aufseher des Ateliers sitzt in einiger Entfernung auf einer niedrigen Bank vor einem kleinen viereckigen Tische, der mit einer Bleiplatte bedeckt und nur so hoch ist, dass er ihm bis an die Kniee reicht. Er setzt die gefüllte Flasche auf diesen Tisch, sieht nach dem leeren Raume in derselben, regelt diesen nach Erforderniss, und setzt dann einen Kork auf, den er durch einige starke Schläge mit einem hölzernen Hammer eintreibt. Man sollte glauben, dass hierbei viele Flaschen zerschlagen werden müssten, indessen widerfährt diess einem geübten Arbeiter nur selten, sobald er nur seinen Tisch gehörig wagerecht gestellt hat und die Flasche mit dem ganzen Boden eben aufsetzt.

Die so verkorkte Flasche stellt der Aufseher gleichfalls zu seiner Rechten, wo ein dritter Arbeiter, der eben so wie er sitzt, sie in Empfang nimmt und den Kork mittelst eines Bindfadens kreuzweis auf den Hals festbindet und das Ende mit einem Messer abschneidet, er giebt sie darauf einem Vierten, der mit einer Drathscheere und Kneipzange versehen ist und die Flasche noch mit Eisendrath verbindet. Ein fünfter Arbeiter, gewöhnlich, wie der welcher die Flaschen füllt, ein Bursche von 12 — 15 Jahren, stellt sie dann auf den Boden in ein regelmässiges Parallelogramm zusammen, so dass man sie leicht augenblicklich überzählen kann.

Diese fünf Arbeiter richten auf solche Art täglich 16 — 1700 Flaschen vor, und Hr. Moet zu Epernay, der zu jeder Zeit zwischen 5 — 600,000 Flaschen Champagner

auf dem Lager hat, beschäftigt bisweilen auf einmal 10 solcher Ateliers.

Nachdem die Flaschen so weit vorgerichtet sind, werden sie im Keller auf eine besondere Art über einander geschichtet. Sie werden zu dem Behufe auf Tragbahren geladen, deren jede 25 aus Weiden geflochtene Zellen für die Flaschen hat. Zwei Arbeiter tragen diese auf Händen und Schultern mittelst Tragriemen in den Keller.

Die Flaschenlager baut man in der Regel an den Wänden des Kellers nach allen Richtungen hin auf. Wo die Fabrikation im Grossen betrieben wird, sind zu Aufnahme derselben niedrige Unterlagen aufgemauert, die mit Rinnen, und bisweilen in gewisser Entfernung von einander mit Vertiefungen versehen sind, um den Wein aufzusammeln, der aus den gesprungenen Flaschen ausläuft.

Die Flaschen werden in diesen Lagern horizontal neben und über einander gelegt, die unterste Schicht, welche auf der Erde oder dem gemauerten Lager ruht, liegt so, dass die Pfröpfe gegen die Mauer sehen, die Hälse werden durch Latten unterstützt, die längs der Wand hingelegt sind. Auf diese Weise liegen die Flaschen überall fest auf der Seite, und die Luftblase, welche sich zwischen dem Wein und dem Korke befand, steigt in die Höhe und begiebt sich in den Bauch der Flasche, wo dieser in den Hals übergeht. Jede einzelne Flasche dieser untern Schicht, welche die Basis des ganzen Lagers bildet, befestigt man zur Rechten und Linken mit kleinen Keilen, so dass sie durchaus unbeweglich liegen. Darauf legt man eine zweite Schicht darüber, indem man je zwischen zwei Flaschen der ersten eine Flasche so legt, dass sie mit dem Boden gegen die Wand gerichtet ist, wo sie durch die Hälse der ersten Reihe festgehalten wird, die Hälse dieser zweiten Schicht, die nach vorn gerichtet sind, ruhen gleichfalls auf Latten wie die der ersten. Auf diese Weise baut man nun eine Anzahl Flaschenreihen, abwechselnd mit den Böden und den Hälsen gegen die Wand gerichtet, über einander bis zu ei-

ner Höhe von 5 — 6 Fuss. Man nennt diess: mettre en tas, oder: eintreiller les bouteilles.

Diese Flaschenlager (tas) sind sehr fest. Man kann nach Belieben eine oder mehrere Flaschen, die mit den Hälsen nach der Wand zu gerichtet sind, herausziehen und wieder an ihre Stelle bringen, um sich durch den Augenschein zu überzeugen, ob der Wein moussirend zu werden beginnt, ehe diess durch das Zerspringen der Flaschen angezeigt wird.

Diese Eigenschaft ist überhaupt so wichtig, dass wenn sie nicht zum Vorschein kommen sollte, man alles aufbieten würde, um sie dem Weine zu ertheilen. Man erkennt schon im Voraus, dass der Wein moussiren wird, wenn man im untern Theile der aus dem Lager genommenen Flasche, die man in ihrer horizontalen Lage erhält, einen mehr oder weniger starken Absatz wahrnimmt, der sich durch seine Verästelungen kenntlich macht und deshalb in der Kunstsprache das Reis (grelle) genannt wird. Bemerkt man, dass die Luftblase, welche in der Flasche gelassen wurde, durch die Ausdehnung der Kohlensäure im Weine völlig verschwunden ist, so zeigt diess an, dass die Flasche dem Zerspringen nahe ist.

Dieses Zerspringen beginnt in der Regel im Juli und August. Der Verlust, welcher dadurch entsteht, ist sehr beträchtlich. Denn obgleich er in der Regel nur zwischen 5, 6, 8 und 10 p. C. beträgt, so hat man ihn doch auch bis zu 30 und 40 p. C. steigen sehen, wobei sich überdiess der merkwürdige Umstand zeigte, dass von zwei Flaschenlagern desselben Weins, die in einem Gewölbe des Kellers sich befanden, das eine völlig verloren ging, während das andere ruhig blieb und nicht moussirend wurde. Nur die entgegengesetzte Stellung dieses Lagers konnte also die Ursache sein, dass das Zerspringen hier ausblieb.

Ein Luftstrom, der das Lager trifft, giebt oft die Veranlassung dazu, dass das Zersprengen der Flaschen mit Heftigkeit beginnt.

ner Höhe von 5 — 6 Fuss. Man nennt diess: mettre en tas, oder: eintreiller les bouteilles.

Diese Flaschenlager (tas) sind sehr fest. Man kann nach Belieben eine oder mehrere Flaschen, die mit den Hälsen nach der Wand zu gerichtet sind, herausziehen und wieder an ihre Stelle bringen, um sich durch den Augenschein zu überzeugen, ob der Wein moussirend zu werden beginnt, ehe diess durch das Zerspringen der Flaschen angezeigt wird.

Diese Eigenschaft ist überhaupt so wichtig, dass wenn sie nicht zum Vorschein kommen sollte, man alles aufbieten würde, um sie dem Weine zu ertheilen. Man erkennt schon im Voraus, dass der Wein moussiren wird, wenn man im untern Theile der aus dem Lager genommenen Flasche, die man in ihrer horizontalen Lage erhält, einen mehr oder weniger starken Absatz wahrnimmt, der sich durch seine Verästelungen kenntlich macht und deshalb in der Kunstsprache das Reis (greffe) genannt wird. Bemerkt man, dass die Luftblase, welche in der Flasche gelassen wurde, durch die Ausdehnung der Kohlensäure im Weine völlig verschwunden ist, so zeigt diess an, dass die Flasche dem Zerspringen nahe ist.

Dieses Zerspringen beginnt in der Regel im Juli und August. Der Verlust, welcher dadurch entsteht, ist sehr beträchtlich. Denn obgleich er in der Regel nur zwischen 5 6 8 und 10 p. C. beträgt, so hat man ihn doch auch zu 30 und 40 p. C. steigen sehen, wobei sich überdiess [illegible]ige Umstand zeigte, dass von zwei Flaschen-[illegible]n Weins, die in einem Gewölbe des Kellers [illegible] das eine völlig verloren ging, während das [illegible]nd nicht moussirend wurde. Nur die [illegible]ung dieses Lagers konnte also die [illegible] Zerspringen hier ausblieb.

[illegible] Lager trifft, giebt oft die Ver-[illegible]rsprengen der Flaschen mit

2 — 3 mal reines Wasser über den Unterbau weggeleitet werden kann, um die Basis des Flaschenlagers abzuspülen.

Im September hört das Zerspringen der Flaschen auf, man nimmt dann die Lager auseinander und sondert die Scherben so wie diejenigen Flaschen ab, aus denen, trotz der guten Verkorkung, doch ein Theil verdunstet ist, was bisweilen in so hohem Maase erfolgt, dass die halbe Flasche leer gefunden wird. Ausser diesem Abgange, der ergänzt werden muss, findet sich in jeder Flasche ein trockner oder fettiger Absatz, den man zu entfernen genöthigt ist. Man sucht ihn daher auf den Kork hinabzuspülen, indem man die Flasche eine Zeitlang unter einem Winkel von 25 — 30° umgekehrt neigt und sie in dieser Lage etwa zweimal des Tages leise anklopft oder erschüttert, um den genannten Satz vom Boden loszumachen.

Es werden deshalb grosse und starke Tafeln in den Kellern angebracht, die mit drei Reihen Löchern durchbohrt sind, um die Hälse der Flaschen in der beschriebenen Richtung aufzunehmen. Man bringt 3 — 4000 Flaschen auf einmal in diese Gestelle und lässt sie darin 10 — 15 Tage oder länger, während die Arbeiter täglich auf die angegebene Weise das Ansammeln des Bodensatzes im Halse zu befördern suchen. Sie sitzen dabei auf niedrigen Bänken, die sie mit sich im Keller herumführen und nehmen die Flasche beim Boden mit der linken Hand, so dass die Finger nach unten gekehrt sind, fassen sie dann leise mit der rechten am untern Theile des Halses und rütteln sie durch Bewegung der Handwurzel. Sobald der Bodensatz gänzlich auf den Kork niedergefallen und der Wein vollkommen klar geworden ist, schreitet man zu einer neuen Arbeit.

Das Atelier nimmt seinen Platz vor dem eben beschriebenen Apparate, in welchem die Flaschen stecken. Der Aufseher fasst eine Flasche nach der andern beim Boden mit der linken Hand und legt den Hals, immer in umgekehrter Richtung der Flasche, auf sein Knie, während er mit der Rechten, mittelst eines Hakens, Drath und Bindfaden abreisst und den Kork geschickt herauszieht. Der Wein

braust dabei auf und der Schaum reisst die im Halse befindlichen Unreinigkeiten mit sich heraus, worauf man die Flasche wieder wie vorher verschliesst. Der Arbeiter bringt deshalb den Zeigefinger in den Hals und füllt die Flasche wieder mit Wein auf, der bereits die erste Reinigung erlitten hat. Vor Erfindung von Jullien's Luftpresse war dieses Auffüllen, welchem das Aufsteigen des Schaums entgegenwirkt, langweilig und kostspielig. Heutzutage ist die Arbeit durch diese Maschine sehr vereinfacht worden und zugleich erleidet man weniger Verlust dabei.

Wenn die Flasche wieder gefüllt ist, wird sie von Neuem verkorkt und mit Drath und Bindfaden verbunden. Jetzt endlich kann der Wein versandt werden, er wird deshalb wie zuvor auf Lager gebracht und, wenn sich die Versendung verzögert, noch einmal, oft aber auch noch zum dritten Male, wieder geöffnet und aufgefüllt ehe er in den Handel kommt.

Es ist allgemeine Regel, den Wein durchaus nicht zu versenden, ohne ihn noch einmal zu öffnen, wenn er in den letzten vierzehn Tagen bearbeitet worden war, denn es bildet sich immer ein kleiner Absatz, der beim Transportiren den Wein trübe machen würde.

Noch im zweiten Jahre nach seiner Fabrikation kann der so dargestellte Wein die Flaschen sprengen, doch geschieht diess immer weniger als in der ersten Zeit, in der Regel bleibt er ruhig, behält aber seinen Schaum.

2) *Fabrikation des weissen moussirenden Weins im Juradepartement.*

Dieser weisse moussirende Wein wird vorzüglich in der Gegend von Arbois fabricirt. Das gebräuchlichste Verfahren dabei ist folgendes. Man beert die Trauben im Weinberge ab, wie es dort bei allen Weinsorten geschieht, und keltert sie dann sogleich, worauf man den Most 24, 36, 48 Stunden lang, je nachdem die Temperatur höher oder niedriger ist, in einer Kufe stehen lässt. Man bezweckt damit, die gröbsten Unreinigkeiten abzusondern, die sich

braust dabei auf und der Schaum reisst die im Halse befindlichen Unreinigkeiten mit sich heraus, worauf man die Flasche wieder wie vorher verschliesst. Der Arbeiter bringt deshalb den Zeigefinger in den Hals und füllt die Flasche wieder mit Wein auf, der bereits die erste Reinigung erlitten hat. Vor Erfindung von Jullien's Luftpresse war dieses Auffüllen, welchem das Aufsteigen des Schaums entgegenwirkt, langweilig und kostspielig. Heutzutage ist die Arbeit durch diese Maschine sehr vereinfacht worden und zugleich erleidet man weniger Verlust dabei.

Wenn die Flasche wieder gefüllt ist, wird sie von Neuem verkorkt und mit Drath und Bindfaden verbunden. Jetzt endlich kann der Wein versandt werden, er wird deshalb wie zuvor auf Lager gebracht und, wenn sich die Versendung verzögert, noch einmal, oft aber auch noch zum dritten Male, wieder geöffnet und aufgefüllt ehe er in den Handel kommt.

Es ist allgemeine Regel, den Wein durchaus nicht zu versenden, ohne ihn noch einmal zu öffnen, wenn er in den letzten vierzehn Tagen bearbeitet worden war, denn es bildet sich immer ein kleiner Absatz, der beim Transportiren den Wein trübe machen würde.

Noch im zweiten Jahre nach seiner Fabrikation kann der so dargestellte Wein die Flaschen sprengen, doch geschieht diess immer weniger als in der ersten Zeit, in der Regel bleibt er ruhig, behält aber seinen Schaum.

2) *Fabrikation des weissen moussirenden Weins im Juradepartement.*

Dieser weisse moussirende Wein wird vorzüglich in [illegible] von Arbois fabricirt. Das gebräuchlichste Ver[illegible] folgendes. Man beert die Trauben im [illegible] dort bei allen Weinsorten geschieht, [illegible]leich, worauf man den Most 24, [illegible] nachdem die Temperatur höher [illegible]hen lässt. Man bezweckt [illegible] abzusondern, die sich

an die Oberfläche begeben, wo sie eine Kruste bilden, die man so dick als möglich werden lässt, ohne jedoch den Eintritt der Gährung abzuwarten, denn dann würde es zu spät zum Abziehen sein und man erhielte einen trüben Wein. In der Regel muss der Winzer die Nacht durch wachen, um den günstigen Zeitpunkt nicht zu verfehlen, der dann eintritt, wenn kleine Bläschen von Kohlensäure sich an die Oberfläche zu begeben anfangen.

Nachdem der Wein das erste mal abgezogen worden ist bringt man den Most wieder in die Kufe zurück, bis sich eine neue Kruste gebildet hat. Dann zieht man ihn nochmals ab und wiederholt diess drei bis viermal, so lange bis er sehr dünnflüssig geworden ist. Darauf bringt man ihn auf Fässer, die man gänzlich damit vollgiesst und mehrmals des Tages wieder mit demselben Weine auffüllt. Sobald die Gährung völlig beendet ist, werden die Fässer luftdicht verschlossen. Im Januar und Februar zieht man den Wein mehrmals ab, im März klärt man ihn mit Hausenblase und bringt ihn endlich bei heller Witterung auf Flaschen. Die Korke werden stark mit Bindfaden festgebunden und dann verpicht.

Einige Personen bewahren diesen Wein 10 und mehrere Jahre auf Fässern auf und erhalten so den sogenannten gelben Wein, den beliebtesten Desertwein in dieser Gegend. Er hält sich ausserordentlich lange, denn bei Wohlhabenden findet man ihn mehr als 40 Jahre alt.

(Der Schluss folgt im nächsten Hefte.)

XXI.

Ueber einen bei der Zubereitung des Schwefelalkohols im Grossen erhaltenen krystallisirten Schwefel.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Hr. Prof. Reichard zu Döhlen, welcher bekanntlich den liquiden Kohlenschwefel im Grossen aus natürlichem Schwefelkohleneisen der Braunkohlenformation darstellt, erhält einen sehr schön krystallisirten Schwefel auf folgende Weise: Er destillirt den zuerst erhaltenen Kohlenschwefel von dunkelbrauner Farbe, mit etwas Wasser bedeckt, aus einer Tubulatretorte bei sehr gelinder Wärme. Der Destillirapparat bleibt mit seinem Rückstande in der Retorte unverändert liegen, bis nach mehreren Rektificationen sich der Rückstand so weit anhäuft, dass ein Wechseln der Retorte nöthig wird. Bei dem Zerschlagen der mehrere Male gebrauchten Retorte finden sich nun die Krystallgruppen des hier in Rede stehenden Schwefels in bedeutender Menge.

Hr. Reichard hatte die Gefälligkeit Hrn. Prof. Breithaupt und mir einige ausgezeichnet schöne Krystallgruppen zu übersenden, deren einzelne Krystalle zum Theil über 1 Zoll Länge hatten und die sich alle völlig durchsichtig zeigten. Die Krystallisationen dieses Schwefels sind, nach Breithaupts Bestimmung, zwar die bekannten des Schwefels, jedoch von ungewöhnlicher Auszeichnung und Schönheit. Er beobachtete

1) P; d. i. die primäre Rhomben-Pyramide, Neigung der Flächen an der Basis = 143° 16′ 42″; grosser Winkel der Basis = 101° 57′ 46″.

2) P; $\frac{1}{3}P$; d. i. die vorige Gestalt an den Enden vierflächig, nämlich mit einer Pyramide von drittelfacher Axenlänge zugespitzt.

3) oP; $+P$; $\breve{P}\infty$; d. i. die vorige Gestalt der Endspitze und die längern Polkanten abgestumpft.

Alle diese Gestalten sind übereinstimmend mit denen des natürlichen Schwefels.

Die Farbe dieses künstlichen Schwefels ist mehr wachs- als schwefelgelb, und sein Geruch stark und schweflig empyreumatisch. Es rührt dieser Geruch, wie ich später fand, von einem, obgleich geringen, Antheile Braunkohlentheer her. Der Geruch erfüllt anfänglich das ganze Zimmer, in welchem einige Krystalle liegen. In der Nähe eines warmen Ofens war derselbe nach 14 Tagen verschwunden, und die Krystalle erschienen auf der Oberfläche ein wenig verwittert.

Bei dem Schmelzen in einer Retorte, über einer Spirituslampe, entwickelten sich in der angelegten Vorlage einige Dämpfe von flüchtigem empyreumatischem Oele, und ein geringer Antheil von Schwefel legte sich in dem Retortenhalse als Blumen an. Nach dem Erkalten fand sich in der Retorte der Schwefel von braunschwarzer Farbe, undurchsichtig und in säulenförmigen Krystallen zusammengehäuft. Es waren diesem gelinden Schmelzen 1000 Gran Schwefel übergeben worden. Der rückständige Schwefel wog 960 Gran; die aufsublimirten Blumen 36 Gran. Es fehlten mithin 4 Gran, welche auf flüchtiges empyreumatisches Oel der Braunkohlen zu rechnen sind. Der zurückgebliebene Schwefel hatte seinen zuvor durchdringenden Geruch völlig verloren.

Bei dem Verbrennen dieses Schwefels in Sauerstoffgas zeigte sich, ausser *einer kleinen Spur* von gebildeter Kohlensäure, kein vom gewöhnlichen Schwefel abweichendes Verhalten.

Bei dem Kochen eines Theiles der gepülverten Schwefelkrystallen mit Wasser, blieb dieses unverändert, ausser dass es eine Spur des empyreumatischen Geruches angenommen hatte.

1000 Gran der Schwefelkrystalle wurden in einer Glasretorte über einem gelinden Kohlenfeuer eingeschmolzen. Sobald sich nach einem ungefähr 10 Minuten langen

Schmelzen kein brenzlich-schwefliger Geruch mehr wahrnehmen liess, wurde eine mit Wasser gefüllte Vorlage angebracht, und das Feuer bis zum gelinden Sieden des Schwefels verstärkt. Diese Feuerung wurde so lange unterhalten, bis aller Schwefel übergegangen war. Er erschien nun, nach dem Erkalten, von reiner schwefelgelber Farbe und zeigte keine Spur mehr von dem empyreumatisch-schwefligen Geruche. Der Boden der Retorte enthielt einen Rückstand von einer braunschwarzen harzigen Masse. Er wurde abgesprengt und der Rückstand gewogen, wobei dessen Gewicht 11 Gran gefunden wurde.

Diesemnach enthalten 1000 Theile der untersuchten Schwefelkrystalle:

Reinen Schwefel	985	
Schwarzharz	11	Braunkohlentheer 15
Flüchtiges Oel	4	
	1000	

Bemerkenswerth ist es wohl bei dieser oben angegebenen Art der Bildung der Schwefelkrystalle, dass dieselben bei einem so oft unterbrochenen Processe der Krystallisation von so ausgezeichneter Grösse und Schönheit hervorgehen, und dass die Krystallform durch 1,5 Procent eines fremdartigen Körpers nicht gestört wird.

XXII.

Ueber Prüfung der im Handel vorkommenden Manganoxyde. (Braunsteinsorten.)

Von Gay-Lussac.

(Im Auszuge aus dem *Journ. de pharmac. Octbr.* 1828. ursprünglich im *Diction. technolog.* 13.)

Die Prüfung eines Manganoxydes kann in verschiedenen Beziehungen vorgenommen werden, entweder um die Menge des darin enthaltenen metallischen Mangans auszumitteln, oder um die Menge Sauerstoff kennen zu lernen, die man daraus darstellen kann, oder auch, um zu sehen, wie viel Chlor es zu liefern im Stande ist u. s. w.

Die beiden letztern Punkte sind, wie man leicht einsieht, von einander abhängig, denn die Menge Chlor, welche man durch Behandlung eines Manganoxydes mit Salzsäure erhält, ist das Produkt der Verbindung des Wasserstoffs der Säure mit dem Theile des Sauerstoffes des Manganoxydes, den es mehr enthält als das Manganoxydul (*Mn*). Kennt man daher diesen Säureüberschuss, so kann man die Menge Chlor, welche das Oxyd zu entwickeln vermag, sehr leicht berechnen, denn 100 Sauerstoff sättigen 12,435 Wasserstoff, die in der Salzsäure mit 440,04 Chlor verbunden sind, man braucht daher die Menge des Sauerstoffs nur mit 4,4004 zu multipliciren, um die ihr entsprechende Menge Chlor zu finden.

Die folgende Uebersicht, in welcher die Sauerstoffmengen, welche Salzsäure aus mehreren im Handel vorkommenden Manganoxyden entwickelt, so wie die ihnen entsprechenden Mengen Chlor angegeben sind, ist das Resultat von Berthier's Untersuchungen. (*Ann. d. chim. vol. XX.*)

Name oder Fundort des Minerals.	Sauerstoffmenge, welche durch Salzsäure daraus abgeschieden wird.	Entsprechende Menge Chlor.
	Kilogrammen	Kilogrammen
1 Kilogr. reines Manganhyperoxyd	0,179	0,7964
Crettnich bei Saarbrücken	0,170	0,7525
Calveron (Aude) ohne Kalkstein	0,173	0,7638
— mit Kalkstein	0,130	0,5754
Perigueux (Dordogne)	0,117	0,5179
Romanèche (Saone et Loire)	0,106 bis 116	0,4692 bis 0,5135
Laveline (Vogesen)	0,105	0,4684
Pesillo (Piemont) schwarz ohne Kalksteingehalt	0,100	0,4426
dergl. mit Kalkstein	0,075	0,3320
Saint Marcel (Piemont)	0,063 bis 0,070	0,2789 bis 0,3098

Da das Manganoxyd vorzüglich zur Darstellung des Chlors und der alkalischen Chlorüre in den Künsten seine Anwendung findet, so muss die Probe, der man es unterwirft, zuerst darin bestehen, die Menge von Chlor auszumitteln, die es zu liefern im Stande ist, und dann, zu untersuchen, wie gross die Menge Salzsäure ist, welche dazu erfordert wird. Denn gesetzt zwei Proben von Braunstein enthielten gleiche Mengen Manganhyperoxyd, in der einen sei dieses aber mit Substanzen gemengt, auf welche Salzsäure keine Wirkung ausübt, z. B. mit Kieselerde, Schwerspath u. s. w., in der andern dagegen mit kohlensaurem Kalk, Eisenoxyd, Baryt u. s. w., so ist leicht einzusehen dass die letztere Probe nicht mehr Chlor zu liefern im Stande

ist, als die erste, während zu dessen Entbindung eine weit grössere Menge Salzsäure erforderlich sein muss, die zum Theil zur Sättigung der fremdartigen Beimengungen verwendet wird, und somit rein verloren ist.

Das Verfahren, durch welches man den Werth eines Manganoxydes, d. h. die Menge Chlor, welche es zu liefern im Stande ist, ausmittelt, ist sehr einfach:

Man bringt 3,980 Gram. des zu prüfenden Oxydes in ein 6 — 7 Centimeter weites Gasentwicklungsgefäss, übergiesst es mit 25 — 30 Gr., wenn auch nicht absolut reiner, doch von schwefliger Säure freier Salzsäure und fügt an dasselbe mittelst eines Korks ein 2 — 3 Millimeter weites, heberformig gebogenes Entbindungrohr an, dessen längerer Schenkel etwa 6 Decimeter lang ist. Dieser letztere Schenkel taucht in ein 2 Centimeter im Durchmesser haltendes und 50 Centimeter langes Cylinderglas, das bis zu $\frac{1}{3}$ seiner Höhe mit dünner Kalkmilch angefüllt ist. Nachdem der Apparat so weit vorgerichtet und gehörig dicht zusammengefügt ist, erhitzt man das Entbindungsgefäss gelinde. Dadurch wird das Chlor entbunden, welches sich dann in der Kalkmilch verdichtet. Man setzt das Erwärmen so lange fort, bis das Entbindungsrohr, durch die sich condensirenden Wasserdämpfe, bedeutend erwärmt worden ist (und bis die gelbe Farbe des Chlors im Gefässe verschwunden ist), darauf nimmt man den Apparat aus einander und verdünnt nun die erhaltene Chlorkalkflüssigkeit mit reinem Wasser so weit, dass das Gemisch ein Litre ausmacht. Diese Auflösung prüft man nun auf ihren Chlorkalk mittelst des Gay-Lussac'schen oder Morin'schen Chlorometers. Der Gehalt desselben giebt zugleich den des Oxydes an, und wenn man z. B. auf die beschriebene Weise eine Chlorkalkflüssigkeit erhielte, die 83° zeigte, so würde diess anzeigen, dass das geprüfte Manganoxyd 0,83 derjenigen Chlormenge lieferte, welche ein gleiches Gewicht reines Manganhyperoxyd gegeben haben würde. Diess ist leicht einzusehen, wenn man sich erinnert, dass der Gehalt eines

Chlorürs blos die Angabe der darin enthaltenen Chlormenge ist, ausgedrückt in Hunderttheilen des Volumens seiner Auflösung, und dass 3,980 Gr. reines Oxyd, auf die beschriebene Weise behandelt, gerade 1 Litre Chlor liefern, d. h. eine 100grädige Chlorkalkflüssigkeit.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, dass wenn der Gehalt eines Manganoxydes bekannt ist, man auch sogleich die Menge Chlor bestimmen kann, welche ein gegebenes Gewicht desselben liefert. Denn man sieht sogleich ein, dass der Gehalt des Oxydes die Menge Chlor in einem Litre Flüssigkeit angiebt, welche 3,980 Gr. denselben mittheilten, und dass man, um die Menge Chlor zu finden, welche ein gegebenes Gewicht G desselben zu liefern vermag, nur die Zahl, welche den Gehalt des Oxydes angiebt, mit derjenigen zu multipliciren braucht, welche angiebt wie viel mal 3,980 Gr. in G enthalten sind. Wenn wir also den Gehalt des Oxydes mit O sein Gewicht mit G bezeichnen, so wird die Menge Chlor, welche dasselbe liefert, sein:

$$O \times \frac{G}{3{,}980}$$

und in unserm Beispiele würde 1 Kilogr. Manganoxyd von 0,83 Gehalt ausgeben

$$0{,}83 \text{ Litr.} \times \frac{1 \text{ Kilogr.}}{3{,}980 \text{ Gr.}} = 0{,}83 \text{ Litr.} \frac{1000 \text{ Gr.}}{3{,}980} = 207{,}5 \text{ Litr.}$$

Die Menge Salzsäure, welche erforderlich ist, um eine bestimmte Menge Manganoxyd zu benutzen, findet man leicht auf folgende Weise: Man nimmt ein bestimmtes Gewicht reine Salzsäure (25 — 30 Gr. genau gewogen) verdünnt diese mit zweimal so viel Wasser, dem Maase nach, und bringt dann ein gewogenes Stück trocknen weissen Marmor hinein.

Sobald das Aufbrausen vorüber ist und die Säure keine Wirkung mehr auf dem Marmor ausübt, wird er wieder herausgenommen, gewaschen, getrocknet und aufs Neue gewogen. Der sich ergebende Gewichtsunterschied zeigt die Menge von zersetztem Marmor und durch diese die Menge der in der sauren Auflösung enthaltenen reinen Salzsäure.

Hierauf nimmt man ein bestimmtes Gewicht Manganoxyd, z. B. 5 Grammen und behandelt sie genau so wie bei Bestimmung ihres Gehaltes, nur mit dem Unterschiede, dass man die gebrauchte Säure genau abwägt und das Chlor in Wasser, statt in Kalkmilch aufnimmt. Wenn das Entbindungsrohr sich stark erhitzt hat, nimmt man den Apparat aus einander und giesst die Flüssigkeit in der Vorlage zu der, welche im Entwicklungsapparate zurückgeblieben ist. So hat man nun eine Flüssigkeit, in welcher alle Säure, welche nicht von dem Manganoxyde oder den fremdartigen Beimengungen desselben gebunden worden ist, in freiem Zustande enthalten ist. In diese saure Flüssigkeit bringt man nun gleichfalls ein Stück Marmor, dessen Gewicht bekannt ist, um sie zu sättigen, worauf man den Marmor von Neuem abwiegt. Der Unterschied beider Gewichte lehrt die Menge Salzsäure kennen, welche nach dem Versuche frei zurückgeblieben ist. Da man nun aus dem vorigen Versuche weiss, wie viel Säure in der angewandten sauren Auflösung enthalten war, so giebt der Unterschied zwischen beiden die Menge Salzsäure an, welche sowohl durch das Manganoxyd, wie durch die fremdartigen Beimengungen absorbirt worden ist; vergleicht man dann diese mit der Menge, welche man anwenden müsste, um dieselbe Menge Chlor aus reinem Oxyde darzustellen (1 Kilogr. reines Oxyd zersetzt vollständig 1,63 Kilogr. Salzsäure) so findet man die Menge Salzsäure, die zur Sättigung der fremdartigen Beimengungen *) gebraucht worden, und demnach rein verloren ist.

*) Unter diesen wird alles begriffen, was nicht Manganhyperoxyd ist, also auch die etwa darin vorkommenden niederen Manganoxyde, da diese Salzsäure aufnehmen, ohne Chlor zu entwickeln.

XXIII.

...nige neue Erfahrungen über das Verhalten des Silbers gegen Platin.

Vom B. C. R. Professor W. A. Lampadius.

Veranlasst durch die Nachricht über Prinsep's Py-
er (s. dieses Journ. B. 3. H. 1. S. 126) beschäftigte
ich mit der Herstellung eines solchen Instrumentes für
iesige Königliche Laboratorium. Ich war hierbei der
ng die ersten 10 Grade, durch Gold- und Silberlegi-
n messbar, wegzulassen und statt die folgenden 100
Prinsep's durch Goldplatin zu bestimmen, so-
mit Silber anzufangen, darauf die Legirungen aus
Platin und 99 Silber bis 99 Platin und 1 Th. Silber
venden. Ich hätte sodann den 0 Punkt am schmelzen-
ilber und den Grad 100 am schmelzenden Platin an-
nmen. Ferner wollte ich, um noch niederere Grade zu
ten, mit dem Schmelzgrade des Boraxglases anfangen
Kieselboraxglas, mit steigenden Verhältnissen an Kiesel,
nge anwenden bis ein bei dem Silberschmelzgrade
elzendes Glas sich bildete. Die hierdurch entstehenden
e konnten sodann unter 0 gezählt werden. Da derglei-
aus einem solchen Glase gebildeten Glasstückchen nur
al können gebraucht werden, so könnte man eine be-
nde Zahl jeder Nummer bereiten und vorräthig halten.
zuerst das Platinsilberpyrometer zu verfertigen, liess
ir aus einem dicken Passauer Tiegelfusse eine 3 Zoll
, und 6 Zoll breite Platte schneiden, und in deren
e Seite 100 kleine Grübchen ausstechen. In diese soll-
un die kleinen 2 Gran schweren legirten Körner, platt-
lagen, gelegt, ein dünner Graphittiegel-Deckel über-
ckt, und so die Vorrichtung dem Feuer übergeben wer-

Obgleich ich nun an der Ausführung dieser Idee
h die bald mitzutheilende Schwierigkeit Silberplatinlegi-
en von richtigen Gehalten zu bekommen, verhindert
den bin, so werde ich doch noch in der Folge über die
tellung eines solchen Pyrometers mit Goldplatin und Sil-

bergold nach Prinsep mit Anschliessung der oben angegebenen niedern Schmelzgrade arbeiten, und hier nur vor der Hand *das Verhalten des Silbers gegen das Platin im hohen durch Sauerstoffgas und Kohle bewirkten Feuersgrade mittheilen.*

Ich wollte nämlich die 99 Legirungen aus reinem Silber und Platin auf der Kohle mit Sauerstoffgas mittelst des Apparates zusammenschmelzen, welchen ich in meinem *Handbuche zur chemischen Analyse der Mineralkörper* abgebildet habe. Mit 4 — 5 Pfd. Braunstein in der Retorte oder in einer schmiedeeisernen Büchse kann ich über 1½ Stunde Gas entbinden und mehrere 100 vorbereitete Körper schmelzen oder sonst prüfen. Nachdem also zuvor die 99 Legirungen mit der grössten Sorgfalt zusammengewogen und jede derselben in ein Stückchen feines Papier geschlagen war, unternahm ich die Schmelzungen, fand aber zu meinem Leidwesen für den beabsichtigten Zweck, *dass, je platinreichere Legirungen ich der Kohlengrube, mit Sauerstoffgas im Weissglühen erhalten, übergab, um so stärker war die Verdampfung des Silbers.* Das Silber schmolz für sich allein fast ohne Dampf ein, sobald aber das Platin schmolz und beide Kugeln schnell sich vereinigten, erhob sich ein dicker Silberrauch. Ich setzte nun zwar die einmal angefangene Arbeit bis zu Ende fort, und entzog die Körner so schnell als möglich der Wirkung des Feuers, allein natürlich konnte ich auf eine gewünschte Legirung beider Metalle nach Procenten nicht rechnen, und warf sämmtliche Körner, um die beiden Metalle wieder zu scheiden, zusammen.

Da mir nun daran liegen musste, diese Erscheinung der durch das Platin verstärkten Silberverflüchtigung genauer kennen zu lernen, so unternahm ich deshalb einige besondere Schmelzversuche mit eben diesem Apparate. Ich setzte zuerst 2 Gran feines Silber für sich der Wirkung des Sauerstoffgases auf der Kohle aus, und es fing allerdings bald nach dem Einschmelzen mit einer bläulichgelblichen Flamme, jedoch schwach rauchend, zu verbrennen an. Zuerst nach einem 8 Min. 20 Sec. dauernden Schmelzen war das Korn

ganz verbrannt und verflüchtigt. Als ich darauf aber 2 Gran Silber mit 2 Gran Platin zusammenschmelzte, stieg bald ein dicker Rauch aus der weit lebhaftern Flamme auf und nach 2 Min. 30 Sec. floss das Platin ruhig ohne Dampf und Flamme, zeigte nach dem Erkalten wiederum 2 Gran Gewicht und löste sich in starker Salpetersäure ohne Absetzung von Chlorsilber auf. Es hatte sich mithin das Silber bald und ganz verflüchtigt. Ich meine nun diese Erscheinung dadurch zu erklären, dass durch das Zusammentreten des Silbers mit dem Platin ein durch die electrochemische Thätigkeit erregter noch höherer Feuersgrad als der, welchen das Sauerstoffgas mit der Kohle erregt, entsteht und dadurch das Silber um so schneller verflüchtigt wird.

Was nun ferner den Zustand, in welchem das Silber verflüchtigt wird, anbetrifft, so musste mir es nach frühern Erfahrungen und vermöge des flammenden Verbrennens wahrscheinlich sein, dass der Rauch Silberoxyd sei. Berzelius sagt in seinem geschätzten Lehrbuche 2ten B. 1ste Abth. S. 309, dass Vauquelin den bei einem solchen Schmelzen des Silbers aufgefangenen Rauch als Silberoxyd erkannt habe. Ure in seinem *Dictionary of Chemistry, second edition* bemerkt S. 700 dass das Silber im Focus des stärksten Brennspiegels sich zum Theil *verglase* und zum Theil als *metallisches Silber* aufsteige, ferner dass Lavoisier das Silber durch das Sauerstoffgaslöthrohr oxydirt habe und dass ein feiner Silberdrath in dem vereinten Strome des Wasser- und Sauerstoffgases verbrenne. Auf unsern Hüttenwerken ist es eine bekannte Erfahrung, dass sich etwas Silber im starken Windofenfeuer aus Tiegeln verflüchtigt, wenn man es ohne Kohlenstaubdecke einschmelzt. Da Camara theilt in seinen *Erfahrungen in Absicht der Bleiersparung silberhaltiger Erze*, a. d. Fr. v. Ribbentropp, mit Anmerk. v. Lampadius Dresd. 1797 die Beobachtung mit, dass Manganoxyd mit Silber eingeschmolzen einen Theil desselben oxydire. Allem diesen nach war der Rauch bei meinen Experimenten für Silberoxyd zu achten. Demohngeachtet fing ich bei Fortsetzung dieser Versuche einen

annt und verflüchtigt. Als ich darauf aber 2 Gran
2 Gran Platin zusammenschmelzte, stieg bald
Rauch aus der weit lebhaftern Flamme auf und
in. 30 Sec. floss das Platin ruhig ohne Dampf und
zeigte nach dem Erkalten wiederum 2 Gran Ge-
d löste sich in starker Salpetersäure ohne Ab-
on Chlorsilber auf. Es hatte sich mithin das Sil-
und ganz verflüchtigt. Ich meine nun diese Er-
dadurch zu erklären, dass durch das Zusammen-
s Silbers mit dem Platin ein durch die electroche-
hätigkeit erregter noch höherer Feuersgrad als der,
das Sauerstoffgas mit der Kohle erregt, entsteht
rch das Silber um so schneller verflüchtigt wird.
nun ferner den Zustand, in welchem das Silber
t wird, anbetrifft, so musste mir es nach frühern
en und vermöge des flammenden Verbrennens wahr-
sein, dass der Rauch Silberoxyd sei. Berzelius
nem geschätzten Lehrbuche 2ten B. Iste Abth.
ass Vauquelin den bei einem solchen Schmel-
bers aufgefangenen Rauch als Silberoxyd erkannt
in seinem *Dictionary of Chemistry, second edi-*
t S. 700 dass das Silber im Focus des stärk-
iegels sich zum Theil *verglase* und zum Theil
hes *Silber* aufsteige, ferner dass Lavoisier
rch das Sauerstoffgaslöthrohr oxydirt habe und
er Silberdrath in dem vereinten Strome des
Sauerstoffgases verbrenne. Auf unsern Hüt-
es eine bekannte Erfahrung, dass sich etwas
ken Windofenfeuer aus Tiegeln verflüchtigt,
hne Kohlenstaubdecke einschmelzt. Da Ca-
seinen *Erfahrungen in Absicht der Blei-*
ugen *Erze*, a. d. Fr. v. Ribbentropp,
adius Dresd. 1797 die Beobachtung
mit Silber eingeschmolzen einen
llem diesen nach war der Rauch
Silberoxyd zu achten. Dem-
ung dieser Versuche einen

esse erregten, ihn aber Verbindlichkeit eines amerikanischen Engagements abhielt, die in einem 2ten Hefte versproche-

zusammengelegt und nach dem Einlegen der Probe wird sie auch oben zusammengewickelt. Man legt sie darauf in eine Vertiefung der Löthrohrkohle und bläst darauf. Das Papier und die Soda halten die Masse zusammen bis das Boraxglas weich genug geworden ist, um zu verhindern, dass die Theile beim Blasen umhergeschleudert werden. Die Masse schmilzt bald, der Borax nimmt die Schlacke auf und das silberhaltige Blei bildet einen zusammenhängenden Regulus. Man findet leicht ob die Schlacke zu massiv ist, um vom Blei abgenommen zu werden; ist diess der Fall, so muss die Probe mit mehr Borax umgeschmolzen werden. Das Abtreiben geschieht auf Kapellen, die von Knochenasche in einem Kapellfutter von Eisen bereitet werden, das mit einem Handgriff von Stahl und mit drei Aushöhlungen versehen ist, in welche die Knochenasche gelegt wird. (Bei einer Wiederholung von Harkort's Versuchen habe ich, anstatt des aus Eisen gemachten Kapellfutters, eins aus Bimsstein bereitet, welches, die Zerbrechlichkeit abgerechnet, seinem Endzwecke sehr gut entspricht und das nicht so warm wird, dass es nicht mit der Hand gehalten werden könnte. B.) Das Abtreiben geschieht zu zwei wiederholten Malen. Das erste Mal dauert so lange bis $\frac{2}{3}$ vom Blei abgetrieben ist und geschieht mit der Vorsicht, dass so wenig wie möglich vom Oxyd in die Kapelle geht, die nach dem Erkalten etwas entzwei gebrochen wird, bis dass eine Seite vom Korne entblöst ist, welche dann mit einer Zange gefasst wird, worauf man das Korn leicht aus dem umgebenden Oxyde ausbricht. Dieses wird nun endlich auf einer neuen Kapelle abgetrieben, welche so stark erhitzt wird, dass das Oxyd darin eingesogen wird. Die übrigbleibende Silberkugel ist zu klein, um gewogen zu werden. Harkort hat daher die Idee gehabt, sie zu messen; er verfertigte dazu einen Maasstab, welcher in einem kleinen Lineale von Elfenbein besteht, auf welchem ein rechtwinkliges Dreieck gezeichnet ist, dessen Basis einen Millimeter, dessen Höhe aber 157,5 Millimeter ausmacht und in 50 gleichgrosse Theile getheilt ist. Dadurch entstehen 50 Dreieckchen, die beständig an Länge abnehmen. Man legt das Korn in dieses Dreieck und schiebt es bis dahin, wo, wenn das Auge senkrecht über dem Korne gehalten wird, dessen Oberfläche die Seiten des Dreiecks zu berühren scheint, wo dann bei der nächsten Abtheilung die Zahl von Lothen Silber angemerkt ist, welche im Zentner Erz enthalten sind. Dieses Lineal kann nicht nach Berechnung gemacht werden, weil das Silberkorn nie sphärisch ist, sondern immer platter wird, je grösser es ist. Es ist daher nach Versuchen construirt worden, die zuerst auf gewöhnlichem Wege mehr im Grossen gemacht worden sind, so dass das Silberkorn gewogen werden konnte, und nachher mit dem Löthrohre, wobei man bei der Abtheilung des Dreiecks, die dem Durchmesser des Korns entsprach, denselben bei dem gefundenen Gewicht der grössern Probe angesetzt hat. Nachdem nun mehrere Punkte des Dreiecks auf diese Weise bestimmt worden waren, wurde der Rest interpolirt. Versuche, die nachher zur Controlle mit demselben Erze, von der einen Seite officiell und im Grossen, und von der andern Seite mit dem Löthrohre, angestellt wurden, stimmten zwar nicht absolut, aber doch hinreichend überein.“ d. H.

nen Kupfer-, Blei-, Zinn- und andern Proben seinen Freunden mitzutheilen, oder im Drucke folgen zu lassen; so habe ich, da eine Möglichkeit letztgenannte Proben mit ziemlicher Genauigkeit anstellen zu können, sowohl dem reisenden Berg- und Hüttenmann, als auch den von Probirlaboratorien weit entfernten Grubenvorstehern von grosser Wichtigkeit sein muss, über diese Proben verschiedene Versuche angestellt, und für die *Kupferprobe* Resultate erlangt, durch welche man jeden Kupfergehalt eines Erzes, Hüttenproduktes u. s. w. mit ziemlicher Bestimmtheit *) auffinden kann.

Eine blosse qualitative Ausscheidung mehrerer Metalle, als des Kupfers, Bleies, Zinnes u. m. a. aus Erzen, Mineralien und Hüttenprodukten mittelst des Löthrohrs, ist durchaus keinen Schwierigkeiten unterworfen; aber den wahren Gehalt eines jeden solchen Metalls für sich in quantitativer Hinsicht mit Bestimmtheit aufzufinden, erfordert, da bei allen diesen Proben die sich reducirenden Metalle der Oxydation zu sehr unterworfen sind, und daher bei hohen Gehalten bald ein Verlust von mehrern Procenten Statt finden kann, durchaus Uebung und mehrere praktische Handgriffe.

Diesem zu Folge, und da vorzüglich die jetzt mitzutheilende *Kupferprobe* mit unter die wichtigsten gehört, will ich im Nachstehenden nicht nur mein Verfahren, welches bei jedesmaligen Gegenproben in den hiesigen Hütten-Probirlaboratorien dieselben Resultate gab, speciell beschreiben, sondern auch die zuweilen vorkommenden Hindernisse, einen *reinen Kupfergehalt* zu erlangen, mit bemerken.

*) Ich muss bemerken, dass es mir mehrere Male gelungen ist, durch die Löthrohrprobe noch wägbare Gehalte an Kupfer auszubringen, wenn die gewöhnliche Probe nur eine Spur in grün gefärbter Schlacke zeigte.

Vorkommen des Kupfers, sowohl in der Natur, als in Hütten- und Kunstprodukten, in Hinsicht auf die Kupferprobe.

Das Vorkommen des Kupfers in der Natur ist:

1) gediegen,

2) im oxydirten Zustande, mit und ohne Kohlensäure und Wasser, z. B. in der Kupferlasur, im Malachit, Berggrün u. s. w.

3) Vererzt, mit Schwefel, Arsenik, Spiesglanz, Schwefel- und Arseniksäure, seltener mit Phosphor- und Salzsäure verbunden, z. B. im Kupferkies, Buntkupfererz, Fahlerz, Kupfernickel u. s. w.

In Hütten- und Kunstprodukten kommt das Kupfer vor:

1) regulinisch mit andern Metallen gemischt, z. B. im Schwarzkupfer, Messing, Glockenmetall u. s. w.

2) im oxydirten Zustande mit und ohne Säuren verbunden und zugleich vollkommen verglaset, und mit erdigen auch wohl noch andern metallischen Bestandtheilen vermischt, wie in allen Arten von Roh- und Kupferschlacken, welche in Kupfer-, Roh- und Saigerhütten fallen, und in verschiedenen Kunsterzeugnissen, z. B. Farben.

3) Im blos oxydirten Zustande, mit Säuren verbunden, z. B. im Spangrün und Kupfervitriol.

4) Im geschwefelten Zustande, entweder für sich, oder mit Arsenik und andern Metallen gemischt, z. B. im Kupferstein, Kupferleech u. s. w. Dieses verschiedenartige Vorkommen des Kupfers sowohl in der Natur, als in den durch Kunst erzeugten Produkten, ist für den Probirer der erste zu berücksichtigende Gegenstand, indem die quantitative Ausscheidung des Kupfers aus seinen Verbindungen, theils mit mehr, theils mit weniger Umständen geschehen kann. Deshalb bringt man bei der merkantilischen Probe alle diese natürlichen und künstlichen Produkte, welche Kupfer enthalten, unter zwei Hauptabtheilungen, in welche ein jeder solcher Körper eingeordnet und nach der für diese Klasse vorgeschriebenen Methode probirt werden kann. —

Diese Abtheilungen gelten auch für die Procedur mit Hülfe des Löthrohrs.

Zur ersten Abtheilung gehören nämlich alle diejenigen kupferhaltigen Substanzen, welche zugleich entweder für sich flüchtige, oder durch Behandlung mit Reduktionsmittel flüchtig zu machende Bestandtheile — Vererzungsmittel — in sich enthalten, und zur zweiten alle diejenigen, welche gänzlich ohne dergleichen Bestandtheile vorkommen.

Für die zur ersten Abtheilung gehörigen Substanzen ist durchaus vor dem Ausschmelzen des Kupfers eine vorhergehende Röstung nöthig, die aber bei den der zweiten Klasse untergeordneten wegfällt.

Die Unmöglichkeit, das Kupfer jedesmal aus Erzen, Mineralien u. s. w., die zugleich andere metallische Beimischungen enthalten, sogleich rein darzustellen, ist, da sich von letztern mehrere durch die Röstung nicht trennen lassen, und bei dem Reduktionsprocess sich gleichzeitig mit dem Kupfer vereinigen, aus dem Kupferschmelzprocesse im Grossen sowohl, als auch durch die gewöhnliche merkantilische Probe zu allgemein bekannt, als dass ich hierüber noch Mehreres speciell anzuführen nöthig hätte. Daher wende ich mich nun zu den einzelnen Manipulationen bei den verschiedenen Arten das *Kupfer rein und mit möglichster Genauigkeit* durch die Löthrohrprobe darzustellen, und beschreibe zuerst die Methode:

A. *Erze, Hütten- und Kunstprodukte, welche entweder für sich flüchtige, oder durch Behandlung mit Reduktionsmitteln flüchtig zu machende Bestandtheile — eigentliche Vererzungsmittel — Schwefel, Arsenik, Spiessglanz, Schwefel-, Arseniksäure u. s. w. enthalten, zu probiren, z. B. Kupferkies, Kupferglanz, Fahlerz, Kupferstein, Kupferleech u. s. w.*

Zuerst muss man das zu probirende Erz oder Produkt in einem eisernen Mörser sogleich feinreiben, oder es durch den Hammer auf dem Stahlambose zerkleinen und darauf im Agatmörser fein reiben.

Diese Abtheilungen gelten auch für die Procedur mit Hülfe des Löthrohrs.

Zur ersten Abtheilung gehören nämlich alle diejenigen kupferhaltigen Substanzen, welche zugleich entweder für sich flüchtige, oder durch Behandlung mit Reduktionsmittel flüchtig zu machende Bestandtheile — Vererzungsmittel — in sich enthalten, und zur zweiten alle diejenigen, welche gänzlich ohne dergleichen Bestandtheile vorkommen.

Für die zur ersten Abtheilung gehörigen Substanzen ist durchaus vor dem Ausschmelzen des Kupfers eine vorhergehende Röstung nöthig, die aber bei den der zweiten Klasse untergeordneten wegfällt.

Die Unmöglichkeit, das Kupfer jedesmal aus Erzen, Mineralien u. s. w., die zugleich andere metallische Beimischungen enthalten, sogleich rein darzustellen, ist, da sich von letztern mehrere durch die Röstung nicht trennen lassen, und bei dem Reduktionsprocess sich gleichzeitig mit dem Kupfer vereinigen, aus dem Kupferschmelzprocesse im Grossen sowohl, als auch durch die gewöhnliche merkantilische Probe zu allgemein bekannt, als dass ich hierüber noch Mehreres speciell anzuführen nöthig hätte. Daher wende ich mich nun zu den einzelnen Manipulationen bei den verschiedenen Arten das *Kupfer rein und mit möglichster Genauigkeit* durch die Löthrohrprobe darzustellen, und beschreibe zuerst die Methode:

A. Erze, Hütten- und Kunstprodukte, welche entweder sich flüchtige, oder durch Behandlung mit Reduktionsflüchtig zu machende Bestandtheile — eigentliche ungsmittel — Schwefel, Arsenik, Spiesglanz, Schwe-Arsenikſäure u. s. w. enthalten, zu prüfen, z. B. Kupferglanz, Fahlerz, Kupferstein, Kupferleech u. s. w.

das zu probirende Erz oder Produkt
ogleich feinreiben, oder es durch
mbose zerkleinen und darauf im

Oefters tritt der Fall ein, dass Erze, namentlich thonerdehältige, die nicht besonders getrocknet worden sind, trocken erscheinen und doch noch einige Procent Wasser mechanisch gebunden enthalten; oder wenn dergleichen Erze nach dem Trocknen auf feuchten Orten unverschlossen aufbewahrt werden, solche wieder Feuchtigkeit aus der Luft anziehen. Enthält daher die zu probirende Substanz mechanisch gebundenes Wasser, so ist es unumgänglich nöthig, dass man eine ohngefähr 6 bis 10mal grössere Quantität derselben, als zu einer Probe nöthig ist, in ziemlich feinem Zustande auf einer Glas- oder Porzellanplatte ausbreitet, und über der Spiritus- oder Löthrohrlampe bis zur Siedehitze erwärmt, und dann dieselben erst dem völligen Feinreiben unterwirft. Nur muss man hierbei vorsichtig sein, damit die Erwärmung nicht bis zur Röstung steige.

Von einem auf diese Weise vorgerichteten Probenmehle wiegt man sich auf einer feinen Hebel- oder Senkwaage nach dem Harkort'schen Löthrohrprobirgewichte 1 Centner = 100 Milligrammes, genau ab, vermengt solches im Mörser, dem Volumen nach, mit 3mal so viel reinem Kohlenstaub und breitet dieses Gemenge auf einem dünnen mit Röthel ausgestrichenen, $\frac{7}{8}$ Zoll im Durchmesser haltenden und $\frac{1}{4}$ Zoll tiefen gebrannten Thonschälchen, auf welchem nämlich die Röstung geschehen soll, nach allen Seiten so aus, dass es den Rand nicht ganz erreicht.

Diese Röstschälchen erhält man am besten auf folgende Weise. Man bereitet sich von gutem feuerfesten geschlämmten Thone mit Wasser eine steife Paste, legt einen Theil davon in Grösse einer Haselnuss zwischen zwei Blatt weiches Papier und treibt auf einer ebenen Unterlage mittelst eines glatten cylindrischen Körpers diese zwischen den Papieren befindliche Paste bis zu einer $\frac{1}{16}$ Zoll dicken Platte aus. Hierauf zerschneidet man die Masse noch feucht in 1zollige Scheiben und giebt diesen in einer von hartem Holze gedrechselten Presse, welche aus einer konkaven Vertiefung und einem derselben entsprechenden Stempel besteht, die schon angeführte Form. Der Rand des entstandenen

Schälchens wird, während sich dasselbe noch in der Presse befindet, mit einem Messer glatt geschnitten. Auch werden jedesmal, um das Anhängen des Thones in der Presse zu verhüten, die formenden Flächen derselben mit einer fettigen Substanz bestrichen.

Die auf diese Weise erhaltenen Schälchen werden vollkommen getrocknet und in einem schon gebrannten Thongefässe dem Brennofen eines Töpfers, oder einem andern Rothglühhitze hervorbringenden Feuer, zum Brennen übergeben.

Da man ein einziges solches Röstschälchen zu mehrern Proben gebrauchen kann, so reicht man auf Reisen mit einem geringen Vorrathe ziemlich lange aus.

Um nun für die zu röstende Probe den erforderlichen Hitzgrad hervorbringen zu können, so erhält sie in den Röstschälchen auf einer passenden Kohle ihren Platz folgendermaasen: Man schneidet nämlich auf der einen Seite der Kohle, auf welcher sich die Jahresringe zeigen, mit einem Messer, oder noch bequemer, mittelst eines dazu besonders gefertigten Instrumentes eine Vertiefung in Gestalt eines umgekehrten abgestumpften Kegels ein, und zwar so, dass der obere Durchmesser 1 Zoll, der untere $\frac{3}{4}$ Zoll und die Höhe $\frac{3}{4}$ Zoll beträgt, und aus der einen Seite der Kohle, welche die Vertiefung mit begrenzt, senkrecht, so weit als die Vertiefung geht, eine $\frac{1}{4}$ Zoll breite Spalte heraus, so dass dieselbe als eine Gasse nach der Vertiefung betrachtet werden kann.

Jetzt fasst man das Schälchen, worauf sich die zu röstende Probe befindet, mittelst einer kleinen Pincette am Rande — wo aber natürlich nichts von Erztheilchen liegen darf — an, und senkt es in horizontaler Richtung in die senkrecht gehaltene Vertiefung der Kohle so weit ein, bis es mit dem Rande an den Seiten des Raumes völlig anliegt, wobei aber jedesmal die Gasse für die Pincette hinreichend breit sein muss.

Hat das Schälchen den vorgeschriebenen Durchmesser und ist die Vertiefung dem Schälchen richtig angemessen, so wird auch nach dem Einsenken die zu röstende Probe an

und Mineralogie; Nürnberg, bei Joh. Leonhard Schrag 1828 *p.* 76 *u.* 144.) ausführlich beschreibt.

Da man es aber bei einer quantitativen Probe mit etwas grössern Quanten und nicht mit einzelnen Stückchen, wie bei der qualitativen Probe, sondern mit feinem Pulver zu thun hat, so werden 100 Milligr. eines solchen Erzes oder Produktes zuerst in einer dünnen, offnen, und hinlänglich weiten Glasröhre geröstet, wobei das meiste Arsenik in dem obern Theil der Röhre als ein weisser krystallinischer Sublimat von arseniger Säure bleibt, und dann einer weitern Röstung mit Kohle, wie sie schon oben beschrieben worden, ausgesetzt.

Diese speciell angeführte Röstmethode scheint zwar einem geringen Verbrauch an Kohlen, welcher auf Reisen, wo man dergleichen nicht immer haben kann, berücksichtiget werden muss, durchaus nicht zu entsprechen; allein, ein geübter Löthrohrprobirer weiss jede Kohle, sei sie auch noch so klein, oder schon mehrmals gebraucht, doch mit Vortheil zu benutzen, und so dürfte diess auch wohl bei der Röstung Statt finden.

Mehrere Versuche, die Röstung durch die Oxydations- und Reduktionsflamme zu bewerkstelligen, haben mich belehrt, da die zu probirende Substanz wegen einer richtigen Durchschnittsprobe in Pulvergestalt angewendet werden muss, und eine solche Röstpost grösser ist, als die zu einer gewöhnlichen Reactionsprobe erforderliche, dass man es hierbei mit verschiedenen Schwierigkeiten zu thun hat. Durch Bindemittel habe ich das abgewogene Erz mit aller Vorsicht zu einer dünnen Scheibe gestaltet, und auf diese Weise geröstet; aber dabei läuft man öfters noch Gefahr, etwas zu verblasen. Deshalb ziehe ich vor der Hand die Röstung mit Kohle bei einer quantitativen Probe auf Kupfer, wenn sie auch etwas langsamer von Statten gehen sollte, immer vor.

Als Kennzeichen einer vollkommen geschehenen Röstung dient in den mehrsten Fällen die sich nicht weiter vermindernde Abnahme des Gewichtes der Röstpost. Doch

tritt bisweilen der Fall ein, dass durch eine starke Oxydation manche Körper, trotz ihres starken Verlustes der flüchtigen Bestandtheile, nach der Röstung bedeutend an Gewichte zugenommen haben, z. B. bei den Verbindungen des geschwefelten Kupfers im reinen Kupferstein, Kupferleech u. s. w.

Ein ziemlich sicheres Kennzeichen für die Reichhaltigkeit des gerösteten Erzes an Kupfer ist die Farbe. Je schwärzlich-brauner das Erz nach der Röstung erscheint, um so reicher ist es an Kupfer; je röther es aber wird, um so ärmer ist auch der Gehalt an diesem Metalle.

Bevor ich nun zur Beschreibung der weitern Beschikkung des gerösteten Erzes selbst übergehe, will ich noch einige Worte über die hierzu anzuwendenden Reagentien bemerken.

Das erste und unentbehrlichste Reagens ist die *Soda* (*kohlensaures Natron*), welche man sich nach Berzelius auf folgende Weise rein darstellt. Gereinigte Soda, wie man sie aus den Apotheken erhält, wird in Wasser aufgelöst, und die gesättigte Auflösung mit kohlensaurem Gase angeschwängert, wodurch das Bicarbonat als feine Krystallkörner niederfällt, die ein paar Mal mit kaltem Wasser gewaschen und getrocknet werden. Dieses Salz wird dann durch ganz schwaches Glühen von seinem Krystallisationswasser befreiet, und in Pulverform zum Gebrauch aufbewahrt.

Der Zweck der Anwendung der Soda ist bei der Kupferprobe sowohl, als auch bei den übrigen Metallproben überhaupt zweifach: *a*) um die Reduktion der Metalle zu befördern, und *b*) die dem Erze beigemengten in ihr auflöslichen Erden zu verglasen.

Ein zweites sehr wichtiges Reagens ist der *Borax*. Die Anwendung desselben geschieht ebenfalls nur im gereinigten Zustande. Man löst nämlich den käuflichen Borax in Wasser auf, krystallisirt selbigen noch einmal um, wäscht die erhaltenen Krystalle mit frischem Wasser gut ab, trocknet und kalzinirt sie, und hebt sie in Pulvergestalt in ei-

tritt bisweilen der Fall ein, dass durch eine starke Oxydation manche Körper, trotz ihres starken Verlustes der flüchtigen Bestandtheile, nach der Röstung bedeutend an Gewichte zugenommen haben, z. B. bei den Verbindungen des geschwefelten Kupfers im reinen Kupferstein, Kupferleech u. s. w.

Ein ziemlich sicheres Kennzeichen für die Reichhaltigkeit des gerösteten Erzes an Kupfer ist die Farbe. Je schwärzlich-brauner das Erz nach der Röstung erscheint, um so reicher ist es an Kupfer; je röther es aber wird, um so ärmer ist auch der Gehalt an diesem Metalle.

Bevor ich nun zur Beschreibung der weitern Beschikkung des gerösteten Erzes selbst übergehe, will ich noch einige Worte über die hierzu anzuwendenden Reagentien bemerken.

Das erste und unentbehrlichste Reagens ist die *Soda* (*kohlensaures Natron*), welche man sich nach Berzelius auf folgende Weise rein darstellt. Gereinigte Soda, wie man sie aus den Apotheken erhält, wird in Wasser aufgelöst, und die gesättigte Auflösung mit kohlensaurem Gase geschwängert, wodurch das Bicarbonat als feine Krystallkörner niederfällt, die ein paar Mal mit kaltem Wasser waschen und getrocknet werden. Dieses Salz wird dann ganz schwaches Glühen von seinem Krystallisationsbefreiet, und in Pulverform zum Gebrauch auf-

Zweck der Anwendung der Soda ist bei der Kupsowohl, als auch bei den übrigen Metallproben zweifach: *a*) um die Reduktion der Metalle zu und *b*) die dem Erze beigemengten in ihr auflös- zu verglasen.

weites sehr wichtiges Reagens ist der *Borax*. desselben geschieht ebenfalls nur im ge- Man löst nämlich den käuflichen Borax allisirt selbigen noch einmal um, wäscht frischem Wasser gut ab, trock- bt sie in Pulvergestalt in ei-

nem so viel wie möglich luftdicht verschliessbaren Gefässe zum Gebrauch auf.

Der Borax dient als Auflösungsmittel der, dem Erze beigemengten schwer reducirbaren Metalloxyde, namentlich des Eisenoxyds, und der erdigen Bestandtheile.

Für ein auf oben beschriebene Weise vollkommen gut geröstetes Kupfererz, welches ausser dem Kupferoxyde noch Eisen- und andere Metalloxyde, so wie auch verschiedene erdige Gemengtheile enthält, habe ich zur Reduktion folgende Beschickung für die passendste gefunden:

100 Milligr. gereinigte Soda und
50 — kalzinirter Borax

werden mit dem gerösteten Erze im Agatmörser sorgfältig zusammengerieben, das Gemenge in einer von Sodapapier gefertigten und dem Volumen der Beschickung angemessenen Kapsel (wie bei der Silberprobe nach Harkort's Vorschrift) verschlossen, und die Kapsel in eine auf einer guten Kohle eingeschnittene cylindrische Vertiefung, die der Grösse der Kapsel entspricht, fest eingedrückt.

Ist auf diese Weise die Probe zum Ansieden oder zur eigentlichen Reduktion des in ihr befindlichen Kupfers vorbereitet, so leite man die Reduktionsflamme unmittelbar auf die Probe und blase mit hinlänglicher Stärke so lange fort, bis sich eine vollkommen glasige Schlacke und hie und da metallisches Kupfer zeigt. Bei reichen Erzen wird letzteres eher, bei ärmeren später, und bei ganz armen zuweilen gar nicht sichtbar. Bei fortgesetztem starken Blasen (mit der Reduktionsflamme) bringt man das Kupfer zuweilen zu einem einzigen Korne; aber öfters geschieht es, dass ganz kleine Theilchen sich noch in der Schlacke befinden, und durch die Bewegung der Schlacke während dem Blasen, dem Hauptkorne nicht zugeführt werden.

Daher habe ich immer für besser gefunden: wenn aus der von allen Seiten vollkommen glasigen Schlacke das Kupfer im schmelzenden Zustande eine Zeit lang hie und da hervorgetreten ist, den Reduktionsprozess zu unterbrechen, die Schlacke nach ihrem Erkalten (wo sie aber durchaus

keine Spur von rother Farbe, die verglastes Kupfer verräth, zeigen darf) zwischen Papier auf einem Ambose mittelst eines kleinen Hammers so viel als möglich zu zerkleinen, die sichtbaren, von Schlacke vollkommen befreiten Kupferkörner herauszulesen und die übrige Schlacke mit demjenigen Theile der Kohle, welcher von der Probe während dem Ansieden berührt wurde, im Mörser zu pulverisiren. Dadurch erhält man, wenn die specifisch leichtere Schlacke und Kohle sogleich im Mörser durch abwechselndes Reiben und behutsames Abschlämmen mit Wasser entfernt wird, alle Theile des reducirten Kupfers und sollten sie auch nur $\frac{1}{2}$ Procent betragen. Erwärmt man nun mittelst einer schwachen Löthrohrflamme den innern Theil des Mörsers (hierzu eignet sich ein kleiner Porzellainmörser am besten) so kann man mit Hülfe eines feinen Mahlerpinsels nach Verlauf einiger Minuten die zurückgebliebenen Kupfertheilchen im trocknen Zustande mit der grössten Leichtigkeit heraus und zur Gemeinschaft der schon zuerst ausgelesenen Kupferkörner bringen.

Zeigen sich nun sämmtliche Kupferkörnchen durch das Microscop in ihrer Farbe als reines Gaarkupfer, und lässt sich eines der grössten Körner auf dem Ambose zum dünnen Blättchen treiben, so kann man sogleich das Gewicht entweder auf einer feinen Hebel- oder Senkwaage nach dem Milligrammes-Gewichte, welches hier als 100pfündiges Gewicht dient, (wornach gewöhnlich der Kupfergehalt bei der merkantilischen Probe ausgewogen wird,) bestimmen. Ist aber das ausgebrachte Kupfer grau von Farbe, spröde, oder leichter dehnbar als reines Kupfer, so ist diess ein Beweis, dass das Erz noch andere metallische Beimischungen enthalten hat, die sich reducirt, und mit dem Kupfer verbunden haben. In diesem Falle muss man das ausgebrachte Kupfer dem Gewichte nach mit zweimal so viel silber- und kupferfreiem Bleie, wozu sich fein gekörntes Probirblei am besten eignet, in einem kleinen kegelförmigen Grübchen einer Kohle zusammenschmelzen und einem zwei-

er, aber nicht auch das Gaarschälchen von ihr bedeckt wird, so bemerkt man ein allmähliges Verschlacken des Bleies um den treibenden Kupferkönig herum. Dieses lässt man nun bei derselben Flamme ununterbrochen so lange fortgehen, bis das zugesetzte Blei sich mit den fremdartigen Bestandtheilen verschlackt, oder der weisse Glanz des treibenden Königs sich vollkommen zum grünlichblauen, nämlich zum wahren Kupferglanz des reinen schmelzenden Kupfers umgeändert hat, welches dann den richtigen Grad der Gaare anzeigt.

Hat man es dahin gebracht, wozu allerdings bei hohen Gehalten ein ziemlich starkes Feuer erforderlich ist, um in der flüssigen Schlacke, die sich auf dem Schälchen verbreitet, den reinen Kupferkönig im schmelzenden Zustande zu erhalten, und ohne aus dieser Schlacke etwas Blei zu reduciren, so kann man diesen Process als beendigt ansehen. Das Gaarschälchen wird nun von der Kohle genommen, in Wasser abgelöscht, und der Kupferkönig durch Zerschlagen des Schälchens von der Schlacke getrennt. Hat nun dieser Gaarkönig die gehörige hochrothe Farbe, die völlige Geschmeidigkeit des reinen Kupfers und eine körnighakige Textur auf dem Bruche (welches letztere Kennzeichen jedoch nur bei höhern Gehalten wahrzunehmen ist) so kann man auch überzeugt sein, dass das ausgebrachte Kupfer rein von fremder Beimischung ist.

Da man es in seiner Gewalt hat, das Kupfer während des Gaarprocesses durch die Reduktionsflamme vor der Oxydation zu schützen, so hat man auch hier nicht, wie bei der merkantilischen Probe, wo sich während des Gaarens zuweilen etwas Kupfer mit verschlackt, durch eine etwaige Zurechnung den Kupfergehalt zu vergrössern, sondern ihn sogleich als wahr anzunehmen.

Das Verfahren, welches beim Gaarmachen unreiner Schwarzkupfer oder solcher Metallgemische, deren Basis Kupfer ist, Statt findet, gründet sich auf das bisher Angegebene.

Da aber zuweilen von einem solchen Metallgemische, zumal bei grosser Härte, schwer eine Probe abzubringen ist, und man bei einem beschränkten Löthrohrapparat, kein Einschmelzen und Granuliren unternehmen kann, so muss man sich einer guten aber nicht zu feinen Feile bedienen, und von den Feilspähnen die Probe wegnehmen.

Hat man es nun mit kupferreichen Metallkompositionen oder Schwarzkupfer zu thun, so wiegt man sich blos 50 Milligr. ab, sind es aber ärmere, so muss man 75 bis 100 Milligr. zu einer Probe verwenden. Wollte man bei solchen Metallgemischen, deren Kupfergehalt über 50 p. C. beträgt, ebenfalls 100 Milligr. zur Probe anwenden, so würde man sich das Gaarmachen erschweren, und zuweilen die Probe wiederholen müssen.

Die abgewogenen Feilspähne schmelzt man nun mit zwei- oder dreimal so viel feingekörntem Probirblei, je nachdem die zu verschlackenden Bestandtheile wenig oder viel betragen, nach dem Vermengen, auf der Kohle mit einem geringen Zusatz von Borax zusammen, und verfährt dann mit dem Gaarmachen wie oben. Sollte jedoch das ausgebrachte Kupfer die Kennzeichen eines guten gaaren Kupfers noch nicht besitzen, so ist man genöthigt dasselbe nochmals mit seinem Gewichte Probirblei zusammen zu schmelzen, und einem nochmaligen Gaarprocess zu unterwerfen. Beim Auswiegen des Gaarkupfers ist aber allemal die eingewogene Quantität, wegen der Prozent-Berechnung, mit zu berücksichtigen.

Dass das zugesetzte Blei jedesmal ohne Silber und Kupfer sein muss, und dass auch der Silbergehalt der auf Kupfer zu untersuchenden Erze, Mineralien und Produkte zuvor auszumitteln und wenn selbiger beträchtlich ist, von dem Gewichte des ausgebrachten Kupfers abzuziehen ist, ergiebt sich von selbst.

Sollte ich vielleicht für die *Blei-*, *Zinn-* und *andere Proben*, wenn es meine Zeit erlaubt, noch genauere Resultate erlangen, so soll hierüber das Nöthige in spätern Heften dieses Journals nachfolgen.

XXV.

Ueber einige bei Sambruks Kupferhütte in Fahlun angezte Blei e Versuche.

Bruchstück aus J

Die Fahl

mä

Abl

des

Das Gaarschälchen wird nun von der Kohle genommen, in Wasser abgelöscht, und der Kupferkönig durch Zerschlagen des Schälchens von der Schlacke getrennt. Hat nun dieser Gaarkönig die gehörige hochrothe Farbe, die völlige Geschmeidigkeit des reinen Kupfers und eine körnighakige Textur auf dem Bruche (welches letztere Kennzeichen jedoch nur bei höhern Gehalten wahrzunehmen ist) so kann man auch überzeugt sein, dass das ausgebrachte Kupfer ein von fremder Beimischung ist.

Da man es in seiner Gewalt hat, das Kupfer während des Gaarprocesses durch die Reduktionsflamme vor der Oxy- u schützen, so hat man auch hier nicht, wie bei der chen Probe, wo sich während des Gaarens zu- s Kupfer mit verschlackt, durch eine etwaige den Kupfergehalt zu vergrössern, sondern ihn ahr anzunehmen.

Kupferstein sinfahren, welches beim Gaarmachen geschmolzenen oder solcher Metallgemische Skelett zurück. findet, gründet sich au

Aus solchen, oft noch gar nicht verlöschten, Rösten nimmt man nun das Erz, um nach und nach die Suluer Rohschmelzung damit zu speisen.

So geschieht es denn dass die Suluöfen bald geschmolman Kies, bald hart gebrannte, meist nur aus Silikaten und von , Rückstände, die Prob der meiste Kies schon ist zur Nah ommen. Die Erzbeschik-

Hat man es nun mit kupfer bleiben, und es müssen oder Schwarzkupfer zu thun, 50 Milligr. ab, sind es aber arme nzen im Ofengange 100 Milligr. zu einer Probe verwe solchen Metallgemischen, deren Ku en wurde im December beträgt, ebenfalls 100 Milligr. zu , und zwar der schon würde man sich das Gaarmachen erschwere ja bei blenlen die Probe wiederholen müssen. ls-

Die abgewogenen Feilspähne schmelzt man zwei- oder dreimal so viel feingekörntem Probirbl von nachdem die zu verschlackenden Bestandtheile wenig viel betragen, nach dem Vermengen, auf der Kohle nem geringen Zusatz von Borax zusammen, und d dann mit dem Gaarmachen wie oben. Sollte jede ausgebrachte Kupfer die Kennzeichen eines guten g Kupfers noch nicht besitzen, so ist man genöthigt dass nochmals mit seinem Gewichte Probirblei zusammen schmelzen, und einem nochmaligen Gaarprocess zu un werfen. Beim Auswiegen des Gaarkupfers ist aber allen die eingewogene Quantität, wegen der Prozent-Berechnun mit zu berücksichtigen.

Dass das zugesetzte Blei jedesmal ohne Silber Kupfer sein muss, und dass auch der Silbergehal Be Kupfer zu untersuchenden Erze, Mineralien un olz. Der zuvor auszumitteln und wenn selbiger beträchtl s nun ihn dem Gewichte gebr Kupfers ergiebt sich rn Zubrennen

So Zu

tze, wodurch

uftzuge ge-

2) die mässige Menge von Brennmaterial, die nur so gross als nöthig war, um den Kies zum Brennen zu bringen. Letzterer musste dann selbst die Wärme hergeben, die der Process erforderte.

Das geröstete Kieserz von diesem Roste war übrigens von ganz anderer Beschaffenheit als dasjenige, welches man in den gewöhnlichen Bergmannsrösten erhält. Es waren keine Zeichen von sogenannten Sohlen oder ausgesaigertem Steine sichtlich. Jede Kieswand lag noch so wie man sie eingelegt hatte, nur war sie aufgeschwollen und nach allen Seiten zersprungen. Beobachtete man den Bruch dieser Kieswände, so nahm man koncentrische Lagen wahr, von denen eine jede einen andern Röstgrad erlitten hatte. Je weiter nach der Oberfläche der Röstwand hin, je stärker hatte die Röstung gewirkt, bis endlich äusserlich der Kies fast in freies Oxydul überging. Blos der innerste Kern trug noch die Zeichen einer unvollständigen Röstung, demohngeachtet war auch dort eine wesentliche Veränderung mit dem Fossile vorgegangen.

Beim Rösten kupferkieshaltiger Schwefelkiese muss man dahin streben, dass zwar der Schwefelkies möglichst vollkommen abgeröstet, das Kupfer aber dabei nicht mit oxydirt und entschwefelt wird, und dieses erreicht man bei der oben beschriebenen Röstmethode auf eine unerwartete und sonderbare Weise.

War nämlich das Kieserz nur einigermaasen kupferhaltig (3 bis 4 p. C.) so trifft man in ihm, wenn es auf jene Art geröstet wurde, nachher entweder in seinem Innern einen grünen, kupferreichen Kern, oder ein koncentrisches, einige Linien dickes, aus dergleichen grüner, kupferreicher Masse bestehendes Band, welches sich um eine weniger kupferreiche Schwefelvereinigung herumzieht, deren Aeusseres und sonstiges Verhalten dem des im Tiegel geschmelzten Schwefelkieses ($Fe\ S^n$) gleich ist. Durch gewöhnliche Kupferproben fand man, dass der Kupfergehalt im grünen Kerne über 19 p. C. geht, während die äusserste dicke und

stark geröstete Lage einer zugebranten Kieswand nicht viel über 2 p. C. Kupfer enthält.

Längst schon fand in Norwegen eine sogenannte Kernröstung Eingang, bei welcher gerade das Streben dahin ging, einen solchen rohen Kern zu erhalten. Man wähnte dass sich in dem Letzteren der Kupfergehalt sammle, welcher vorher im Erze zerstreut gewesen sei, hielt deshalb auch nur diesen Kern aus, und warf die geröstete Schale weg, die man für so arm ansah, dass sie die Schmelzkosten nicht trage.

Bei Foldals Kupferwerk war diese Kernröstung schon im vorigen Jahrhunderte im Gebrauche, und noch immer wird sie, wie Hr. Bergmeister H. L. Ström berichtet, dort mit Vortheil angewendet.

Es ist also eine alte Erfahrung, dass in dem rohen Kerne einer zugebrannten Wand kupferkieshaltigen Schwefelkieses der Kupfergehalt weit grösser ist, als in ihrem übrigen Theile. Wie aber dieses zugeht bleibt ein Räthsel, was nicht zu lösen ist, ohne anzunehmen dass das Schwefelkupfer durch die äussere Einwirkung der Hitze, schmelzend oder sublimirend, bis in das Innerste der Wandmasse getrieben werden könne, und dass die Wärme die Kräfte aufzuheben vermöge, welche die, das Erz bildenden, binären Vereinigungen (Sulphurete) zusammenhielten, so dass das Verhältniss zwischen jenen Verbindungen locker und verschiebbar wird, neue Verbindungen sich vorzugsweise erzeugen, und dass dieses alles geschehen könne, ohne dass man nur das geringste Zeichen von Schmelzung wahrzunehmen brauche.

Die Norwegische Kernröstung ist wenig von der jetzt in Fahlun versuchten verschieden. Am Rammelsberge dagegen gewinnt man bei dieser Röstung noch eine nicht unbedeutende Menge Schwefel, was bei Fahluner Erzen nicht hat glücken wollen.

Für Fahlun wird die beschriebene Röstmethode übrigens und so lange das gegenwärtige Verhältniss an Quarzerz besteht, als Koncentrazionsmittel keinen Werth haben,

desto wichtiger aber ist sie als Vorbereitung für die Sularbeit. Der rohe schwefelreiche Kern dient nämlich dann als Präservativ für das sich theilweise bildende Kupferoxyd, welches sich verkieseln und also verschlacken würde, wenn sich nicht gleichzeitig in seiner Nähe eine hinlängliche Menge Schwefel vorfände. Auch liegt bei diesem Rösten noch ein anderer, eben so wichtiger Vortheil darin, dass das zugebrannte Erz so gleichförmig ausfällt, als es nur möglich und zu einer genauen Beschickung erforderlich ist.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Resultate von Sulu-schmelzungen, für welche man das Kieserz nach der neuen Methode abgeröstet hatte. Die grosse Menge Quarzerz, die man mit dem gerösteten Kieserze aufgeben konnte, beweist schon, dass das Letztere gut zugebrannt gewesen sein musste.

Das geschiedene Quarzerz bestand hauptsächlich in Quarz mit so vielem eingesprengten Kupferkies, dass es durchschnittlich beinahe 5 p. C. Kupfer enthielt.

Der Schliech war aus Quarzerz gezogen, und enthielt nichts weiter als Quarz und Kupferkies. Man hatte ihn ebenfalls — jedoch in Kupfersteinstadeln — geröstet, obgleich sich für ein Erz wie dieses, in welchem der Schwefelgehalt im Verhältniss zum Kupfergehalt nur unbedeutend ist, gar keine Röstung gehört. Sitzt der Kupferkies nicht in einer Masse von Schwefelkies, sondern blos in Quarz, so muss diese Vorarbeit nur Kupferverluste nach sich ziehen, und es ist sehr wahrscheinlich, dass ein grosser Theil der Kupferverluste, die sich beim nachherigen Schmelzen gegen die Proben berechneten, von der Kalcinirung dieses Schliechs herrührte.

Das geröstete Kieserz, war so kupferarm, dass die gewöhnlich mit Schwefelsäu[illegible]ches sich [illegible]. Probe gar keinen Kupfergehalt [illegible]nigung herumzieht, deren Ac[illegible]alten dem des im Tiegel geschmelz-

Der alte, sehr [illegible] gleich ist. Durch gewöhnliche Lütte bedurfte neuer Futtermauern[illegible]r Kupfergehalt im grünen Gelegenheit ihm eine etwas ver[illegible] die äusserste dicke und

geben, so dass er die auf Tafel III. f. 2. vorgestellte Figur bekam. *)

Gern hätte man die Länge der Formwand in der Formlinie noch um 1 Fuss vergrössert, allein das alte Aussengemäuer setzte hier Gränzen.

Die Zusammenziehung des Schachtprofiles geschah in folgenden Absichten:

Erstens, um den Ersatz über die ganze Gichtfläche und nicht blos an die Formwand setzen zu können.

Zweitens, um den erzlosen Kohlenpfeiler bei der Brustwand, zu vermeiden, welcher stets in einem Ofen statt findet, in dem die Brustwand lothrecht und durch die ganze Schachthöhe hindurch, in gleich grossem Abstande von der Formwand niedergeht, denn ein solcher Kohlenpfeiler verzehrt sich blos selbst, ohne zum Schmelzen des Erzes beizutragen.

Drittens, um das Hellgehen der Gicht, und somit das zu frühzeitige Verbrennen von Kohlen zu verhüten.

Noch ist es nicht erwiesen, ob die, seit einigen Jahren auf einigen wenigen Fahluner Hütten gebräuchliche Luftzuführung, durch drei, auf drei verschiedenen Ofenseiten liegende, Formen wirkliche Vortheile gewährt. **) Die auf diese Weise eingerichteten Oefen sind übrigens nach gewöhnlicher Fahluner Art gebaut, und bestehen aus quadratischen 3 Fuss langen und breiten, gerade niedergehenden Schächten. Es ist schwierig in solchen Oefen sehr nasende Erze zu verschmelzen, daher auch die Erzsortirung und Beschickung bei ihnen wohl in Acht genommen sein will. Der in Fahlun herkömmliche Gebrauch, viel Kieserz mit nur wenigem Quarzerze zu beschicken, macht indess daselbst ihre Anwendung ohne Behinderung zulässig, weil sich dann nur kurz[illegible] an bei dies[illegible]lbst gar keine Nase bildet. — Ander[illegible]deutende Menge Schwefel, w[illegible]n, um die Kampagnen zu hat glücken wollen. [illegible] zu erhöhen, sich grös-

Für Fahlun wird die beschrie[illegible]arzerzes bedient.

gens und so lange das 97 d. J.

erz besteht, als Kon[illegible] d. J.

...ungen der letzteren Art eignen sich ohne ... er Schmelzöfen besser, bei denen die ... einander in der Rückwand liegen, nur ... gehörige Breite haben, wenn in ihnen ... ung mit reiner Ausarbeit verbunden sein soll. ...ne die sehr grossen Ungleichheiten in Anschlag zu bringen, welche schon die mancherlei Kohlen im Gange des Schmelzofens erzeugen, so hat man auch Erzsortirung und Erzbeschickung noch viel zu wenig in seiner Gewalt, als dass, selbst bei ein und derselben Beschickung, die Formnasen jeder Zeit von richtiger und egaler Länge geführt werden könnten, sie variiren zuweilen um 6 und 8 Zoll. Liegen nun die Formen auf drei verschiedenen Seiten, so kann hieraus viel Unannehmliches entstehen, und der von drei Seiten durch die Nasen beengte Schmelzraum sehr leicht und schnell sich so zumachen, dass alles Schmelzvermögen aufhört, und die Schmelzung nur erst durch eine Menge leere Kohlengichten wieder in Gang zu bringen ist. Seltener wird dieses in einem Ofen geschehen, deseen drei Formen in der Rückenwand liegen.

Die Erz- und Schlackengichten bei dem ersten Suluschmelzen im neuen Ofen und mit dem auf harzer Weise geröstetem Kieserze betrugen auf eine Tonne (reichlich 6 Kub. Fuss) Kohlen, selten über 1,8 Zentner, und der höchste Satz war

1,00 Zr. Quarzerz,
0,60 — geröstetes Kieserz und
0,30 — Schwarzkupferschlacke
1,90 Zr.

Beim Mitverschmelzen von Schliech war der höchste Satz auf eine Tonne Kohlen

0,80 Zr. Schliech,
0,40 — Quarzerz,
0,60 — geröstetes Kieserz und
0,30 — Schwarzkupferschlacke
2,10 Zr.

Durchschnittlich wurden beim ersten Schmelzen 54 Theile Quarzerz mit 39 Theilen Kieserz und 7 Theilen Schwarzkupferschlacke beschickt. Wäre das Kieserz nicht so gut geröstet gewesen, so hätte es nicht diese grosse Portion Quarzerz vertragen können.

Die Suluschmelzen No. 2 bis 5 wurden sämmtlich im Monat Juni hinter einander in ein und derselben Campagne betrieben. Bei der zweiten Schmelzung befand sich Schliech mit in der Beschickung, welcher, da er geröstet war, nothwendig neben Eisenoxyd und Eisenoxydul auch etwas freies Kupferoxyd enthalten musste.

Schon oben bemerkte ich, dass die Röstung dieser Art von Schliech nicht rathsam sei, denn das Kupfer verliert dadurch seinen Schwefel, dessen es doch bei der Suluarbeit sehr bedarf, oxydirt sich, und wird geneigt sich nun mit der in der Beschickung befindlichen Kieselerde zu verbinden. Schmelzt man solchen gerösteten Schliech dann blos mit Quarzerz, so sind wahrscheinlich grosse Kupferverluste durch Verschlackung die Folge.

Ein Mittel gegen Letztere bietet sich aber wieder in dem Zusatze einer passenden Quantität ungerösteten Schwefelkieses ($Fe\ S^4$) dar, welcher hinlänglichen Schwefel besitzt, um damit das Kupferoxyd aufs Neue zu reduciren und in Schwefelkupfer zu verwandeln.

Ein solcher Zusatz von rohem Schwefelkies hat aber auch beim Zugutemachen gewöhnlicher Kupferkiese, vorzüglich wenn diese nur von schwefelarmen Eisenkiesen (Schwarzkies, Leberkies u. s. w.) begleitet sind, einen vortheilhaften Einfluss auf die Processe, und zwar nicht allein weil er den im Erze vereinzelten Kupfergehalt vollkommner aufsammeln hilft, sondern auch weil der von solchen Beschickungen fallende Rohstein sich dann weit leichter zubrennen, und auf Schwarzkupfer verschmelzen lässt.

Schmelzt man Schwefelkies im Tiegel, so erhält man einen Rohsteinkönig, welcher höchst empfindlich gegen Luft und Wasser ist, nach wenigen Stunden aufschwellt, und bald sich zu oxydiren beginnt. Dasselbe Verhalten kömmt

Aeussern ziemlich sicher auf das in ihr obwaltende quantitative Verhältniss zwischen Kieselerde und Basen schliessen kann. Enthält die Schlacke bedeutend weniger Kieselerde, als zu Bisilikaten erforderlich ist, so bekömmt sie einen dichten, matten Bruch. *)

Zwei Suluschlacken, welche man bei ein und derselben Schmelzung, jedoch unter verschiedenen Umständen erhielt, und von denen die eine schön krystallisirt, die andere aber vollkommen dicht und unkrystallinisch war, wurden von dem Kupferhüttenbesitzer Hrn. C. P. Bergsten einzig in der Absicht analysirt, um zu erfahren wie viel die chemische Zusammensetzung Theil an jener Verschiedenheit im Aeussern gehabt haben möchte.

Die krystallisirte Schlacke enthielt:

	p. C.		Sauerstoffgehalt.
Kieselsäure	44,84		23,27
Eisenoxydul	48,73	11,09	× 2 = 24,44
Thonerde	1,59	0,73	
Kalk, eine Spur			
Talkerde	3,70	1,40	
	98,86		

Die dichte Schlacke enthielt:

	p. C.		Sauerstoffgehalt.
Kieselsäure	37,97		19,70
Eisenoxydul	54,70	12,45	× 1 = 15,10
Thonerde	0,83	0,38	
Kalkerde	0,71	0,20	
Talkerde	5,37	2,07	
	99,58		

Während sich also die erstere Schlacke ganz dem Bisilikate näherte, war die letztere weit darunter geblieben, und liess sich nur als eine in unbestimmten Verhältnissen geschehene Zusammen-essung von Bisilikaten mit einfachen

*) B. III, H. 3, S. 284.

Silikaten betrachten. Mit beiden Analysen stimmen übrigens zwei andere nahe zusammen, welche Hr. Johnsen geliefert hat, und welche in *Jern-Kontorets Annaler* 1825, *pag.* 216 angeführt sind. *)

So sehr die zeitherigen Analysen bewiesen haben, dass vorzüglich den Bisilikatschlacken die Neigung zum Krystallisiren eigenthümlich ist, so wurde doch bis jetzt noch keine Suluschlacke angetroffen, in welcher die Kieselerde zur vollständigen Bisilicirung der Basen hingereicht hätte, sondern immer, selbst bei den am deutlichsten krystallisirten Schlacken, wurde noch ein Ueberschuss an Eisenoxydul aufgefunden. Dieser Ueberschuss scheint indess mehr von Kupfersteintheilen herzurühren, die sich in feiner Zertheilung mechanisch in den Schlacken befinden.

Hr. Bergsten fand in der krystallisirten Schlacke eine Spur von Kupfer, in der dichten aber davon nichts. Ob dieser Unterschied blos zufällig war, oder ob die krystallisirten Schlacken wirklich leichter kleine Steinpartikeln in sich und zwischen ihren Krystallen zurückbehalten, als die dichten, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen.

Es ist kein theoretischer Grund vorhanden, weshalb eine Schmelzung vorzüglicher gehen sollte, wenn dabei blos krystallisirte oder vollkommne Bisilikat-Schlacke, und nicht Schlacke gebildet wird, worin sich noch eine Portion einfache Silikate befinden. Indess zieht eine Beschickung, die auf Erzeugung von Schlacken der letztern Art eingerich-

*) Fahluner Suluschlacken, analysirt von Hrn. Johnsen.

a) Blasige, poröse Schlacke:

Kieselerde	40,28	mit	20,90	Sauerstoff
Eisenoxydul	49,80	—	11,34	—
Thonerde	4,73	—	2,13	—
Talkerde	2,67	—	1,31	—
	97,29			

b) Schöne krystallisirte Schlacke:

Kieselerde	44,410	mit	23,04	Sauerstoff
Eisenoxydul	50,360	—	11,46	—

die übrigen Nebenbestandtheile wurden nicht bestimmt.

tet ist, doch häufig die Ungelegenheit nach sich, dass dadurch die Ofenfutter mehr angegriffen werden. Auch hat man bemerkt, dass, wenn die Schlacken bedeutend unter dem Bisilikate stehen, sich gern erstarrte Schlackenmassen (Dalkar) absetzen *), was vorzüglich dann geschieht, wenn die Procente von Erdensilikaten sich etwas über das Gewöhnliche vermehren.

Eine solche erstarrte Schlackenmasse aus dem Vorheerde eines Suluofens von Borås Kupferwerk in Norwegen, welche sich in der Sammlung des verstorbenen Assessors Gahn vorfand, wurde von Hrn. Schiölberg zerlegt, und darin nach Procenten

Kieselsäure		19,53
Eisenoxydul		51,84
Kalkerde		5,29
Thonerde		2,60
Talkerde		4,82
Geschwefeltes	Kupfer	0,78
—	Zink	1,52
—	Eisen	11,31
		97,69

gefunden. Die Analyse zeigt einen grossen Mangel an Kieselerde an, denn letztere reicht bei weitem noch nicht zu, um nur einfache Silikate zu bilden. Dass übrigens die Masse höchst strengflüssig gewesen sein mochte, lässt sich aus dem Gehalte von mehr als 13 p. C. mechanisch eingemengten Kupferstein abnehmen.

Zeit und Umstände verboten es, die Röstung der bei obgedachten 5 Suluschmelzen gefallenen Kupfersteine, und die Reduktion der letztern zu Schwarzkupfer mit gleicher Aufmerksamkeit wie die Erzröstung und Suluarbeit zu verfolgen, indess findet man in den letzten Kolonnen der angehängten Tabelle die Kupferquantitäten angegeben, wel-

*) B. III, H. 3, S. 286.

che beim Schwarzkupfermachen und Gaaren gewonnen wurden, somit schliesslich den Kupferverlust, welcher in Summe bei allen Processen erwachsen war.

Dieser Verlust zeigt sich als sehr bedeutend, und steigt über 26 p. C. vom Kupferdebet. Derselbe Verlust kam auch bei spätern Versuchen wieder zum Vorschein, bei denen die Kupfersteinröstung und die Schwarkupferarbeit ebenfalls auf gewöhnliche Art geschehen, und so scheint es denn als sei gegenwärtig dieses Verhältniss ziemlich konstant. Gleichwohl bezweifle ich nicht, dass eine bessere Steinröstung und eine richtigere Veranstaltung beim Schwarzkupferschmelzen den Kupferverlust bedeutend herabziehen könnte.

XXVI.

Bemerkungen über das Rösten der Eisensteine.

Vom Prof. Dr. Sefström in Fahlun.*)

Jeder weiss, dass und warum schwefel-, arsenik- und zinkhaltige Eisenerze vor ihrer Verschmelzung geröstet werden müssen. Gewährt die Röstung aber auch Nutzen bei Eisenerzen, deren Verunreinigung in Phosphor oder Titan, oder Kupfer u. dergl. besteht? — Gewährt sie, was noch mehr ist, Nutzen bei ganz reinen Eisenerzen, und insonderheit bei reinen Blutsteinen, in denen das Eisen als Oxyd vorkömmt?

Die allgemeine Erfahrung beantwortet diese Fragen bejahend, und ein kurzes Nachdenken macht uns mit den günstigen Einflüssen bekannt, welche die Röstung auch auf den reinsten Blutstein äussern muss. — Nur das bleibt noch an jedem Orte zu untersuchen übrig, ob jener Gewinn auch die Röstkosten aufzuwägen vermag.

Die Vortheile, welche die Röstung giebt, reduciren sich bei reinen Blutsteinen vornehmlich auf zwei:

1) wird das Erz dadurch leichter zerkleinbar, und

2) wird das Wasser aus ihm entfernt, welches sich darin theils hygroskopisch findet, theils an begleitende Mineralien chemisch gebunden ist.

Die leichte Zerkleinbarkeit des Eisensteins ist wichtiger als man oft wähnt. Sie ist vorzüglich da wichtig, wo der Hüttenmann sich erst aus verschiedenartigen Erzen eine passende Beschickung bilden, und diese in einen gut gemengten Zustand bringen muss. — Von dem Nutzen, den die innige Vermengung der Beschickungstheile vor dem

*) Frei übersetzt aus *Jern-Kontorets Annaler*, 10. *Jahrgang*. Man vergleiche übrigens mit dieser Abhandlung die Bemerkungen des Hrn. B. C. R. Lampadius über die zweckmässige Vorbereitung gewisser Eisensteine, B. 3. H. 2. dieses Journals.

Aufgeben hat, wird man sich gewiss mit der Zeit mehr und mehr überzeugen.

Die Entfernung des Wassers aus den Eisensteinen, vor deren Verschmelzung, habe ich selbst früher für weniger nöthig gehalten, bis die, von den Notarien Öngren und Aschan beim Rösten der Morast- und Seeerze angestellten Beobachtungen mich eines andern belehrten. Die Herren Pihl und Svab beobachteten, dass Eisenstein durchs Rösten 16 Procente von seinem Gewichte verlor. — Wir wollen ein solches Eisenerz jetzt zum Beispiel wählen, wollen annehmen dass diese 16 Procente in Wasser bestehen, dass beim Verschmelzen auf 12 Tonnen Kohlen 60 Lispfund Erz (à 20 ordin. Pfund) gegeben werden, worunter also 9,6 Lispfund Wasser befindlich sind. — Nun verflüchtiget, wie Englische Schriftsteller angeben, die Holzkohle beim Verbrennen sechsmal so viel Wasser, als ihr eignes Gewicht beträgt; die Entfernung obiger Wasserquantität an 9,6 Lispfund verlangt demnach 1,6 Lispfund oder circa 0,6 Tonnen Kohlen, und es gehen also 5 Procente von der gesammten Kohlenmasse verloren, welche nichts zur Erhöhung der Temperatur des Hohofens beitragen.

Freilich kann die Verjagung dieses Wassers auch bei der Röstung nicht ohne Aufwand an Brennmaterial geschehen, allein, das Brennmaterial in der Röststätte ist weniger kostbar, als das Brennmaterial des Schmelzofens, und übrigens dürfte es bei Aufgebung wasserhaltiger Erze auf den Hohofen nicht blos bei obigem berechneten Kohlen- und Wärmeverlust sein Bewenden haben, sondern wahrscheinlich wirkt dergleichen Erz ähnlich nachtheilig auf die Roheisenbildung, wie der Gebrauch saurer oder eisiger Kohlen.

Zu den so eben durchgegangenen zwei Vortheilen, welche die Röstung gewährt, weiss ich, in Bezug auf reine Oxyderze, keinen dritten beizufügen. Dagegen kann die Röstung, wenn sie falsch geleitet wird, bei dergleichen Erzen auch ihre übeln Folgen haben; sie kann den Eisenstein trägschmelzender machen.

Letzteres ist dann zu befürchten, wenn man Blutsteine, welche in Quarz oder in kieselreichen Mineralien liegen, zu behandeln hat, und diese in gewöhnlichen Röststätten mit starken Kohleneinbettungen und vielem Hitzaufwande zubrennt, so dass sich ein Theil des Erzes in Eisenoxydul-Silikat verwandelt.

Ein solcher Fall ist nicht ungewöhnlich. Er giebt sich durch die verschlackten Partien zu erkennen, welche sich dann nach der Röstung unter den quarzreichen Oxyderzen finden, welche der Schlacke vom Eisenfrischen gleich zu setzen sind, und eben so wie diese bei ihrer Ankunft im Gestelle auf das Roheisen wirken. — Die Folgen beim Hohofen sind dunkle, sehr eisenhaltige Hohofenschlacken, und ein zu wenig gekohltes, weisses Roheisen. *)

Anders ist das Verhalten bei solchen gutartigen Erzen, welche in sich selbst alle die Bestandtheile vereinigen, die zu ihrer leichten Verschmelzung nöthig sind, die keiner weitern Beschickung bedürfen, die sogar als Flussmittel für strengere Eisensteine dienen können. — Bei ihnen ist das theilweise Verschlacken während des Röstprocesses durchaus gefahrlos, denn hier, wo neben der Kieselerde auch die erforderlichen basischen Erden vorhanden sind, geschieht dasselbe nicht mehr auf Kosten des Eisens. Diese Verschlackung ist dann nur eine wohlthätige Einleitung zur spätern allgemeinen Erdenverglasung im Hohofen.

Hiernach würde es gut sein, quarzige Eisensteine schon vor der Röstung mit der nöthigen Menge Kalk oder kalkhaltiger Erze zu beschicken. — Dieses setzt indess voraus, dass man die Temperatur beim Rösten völlig in seiner Gewalt hat, und die Röstung so gleichförmig geschehen kann, dass nach ihrer Beendigung kaum mehr unvollkommen zu-

*) Hr. Professor Sefström bemerkt hier, dass er wohl wisse, wie wenig diese Erklärung für diejenigen annehmbar sei, welche glauben, dass das Erz sich schon hoch oben im Hohofen zu geschmeidigem Eisen reduzire, welches sich dann beim Niedergange bis in's Gestelle mit Kohle verbinde. — Er theilt diesen Glauben nicht, übergeht indess, um sich nicht zu weit vom eigentlichen Thema zu entfernen, die Aufzählung der Gründe, die ihn davon abhalten.

gebrannte Steine wahrzunehmen sind. — Erfordernisse, nach deren Erfüllung man in den jetzt gebräuchlichen Röststätten vergebens streben dürfte! —

Uebrigens möchte sich Obiges auch nur bei Seeerzen und überhaupt solchen Erzen, welche schon im ungebrannten Zustande leicht zerpochbar sind, ausführen lassen, weil, wenn der Zweck erreicht werden soll, die Beschickungstheile vorher möglichst fein zusammengemengt sein müssen. Findet keine gleichförmige Vertheilung des Kalkes zwischen dem Eisensteine statt, so risquirt man immer noch dass sich mehr und weniger Eisenoxydulsilikat bildet, aus dem sich der Eisengehalt dann schwer reduciren lässt.

Wie schwer die Reduktion des Eisens im Oxydulsilikat ist, gewahrt man zuweilen beim Fertigen der Eisenproben im Kohlentiegel, wenn das Eisenkorn von der Schlacke umschlossen ist, und Ersteres im geschmeidigen Zustande, die Letztere aber als Eisenbisilikat, gleich der untauglichen Frischschlacke, angetroffen wird. — Ein solches Beispiel macht es dann anschaulich, wie Eisenoxydulsilikate im geschmolzenen doch unreducirten Zustande bis in das Gestelle herabkommen, und dort Phäuomene des Frischens hervorbringen können, die jederzeit eintreffen, sobald dergleichen Schlacke auf ihrer Reise durch den Hohofen nicht Kalk findet, welcher ihre Kieselerde sättigen kann.

Dieselben Gründe, welche bei gutartigen Oxyderzen für die Röstung sprechen, walten auch bei den Oxydulerzen ob.

Ueber die Nothwendigkeit der Röstung solcher Erze, welche rothbrüchiges Eisen geben, ist man allgemein einig. — Auch bei phosphorhaltigen hält man diesen Process für nützlich. Bei ihnen, und vorzüglich bei Seeerzen, sollte man die Beschickung mit Kalk schon in der Röststätte versuchen, denn, obschon man weiss, dass der Kalk im Hohofen das Eisen vom Phosphor nicht zu befreien vermag, so möchte dieses doch vielleicht während des Röstens gelingen, wo sich der Phosphor im Zustande der Säure befindet.

Im Ganzen lässt sich mit Sicherheit annehmen, dass eine richtig eingeleitete und vollführte Röstung keinem Eisensteine schadet, allein es fragt sich nur noch, ob alle Sorten von Eisenerz auf ein und dieselbe Art geröstet werden sollen? —

Ich nahm mir vor bei der heurigen Bereisung mehrerer Eisenhüttenwerke*) diesen Gegenstand vorzüglich in's Auge zu fassen, und Materialien zur Beantwortung obiger Frage zu sammeln, doch die Gelegenheit dazu war weit geringer als ich hoffen konnte. Inzwischen traf ich an den verschiedenen Orten vorzüglich zweierlei, und zwar einander ganz entgegengesetzte Röstmethoden an.

An einigen Stellen nämlich röstete man — so weit es in offenen Röstgruben möglich ist — reducirend, und bediente sich zu diesem Behufe starker Holzbetten, und eingeschichteter Kohlen- und Gestübelager, an andern Stellen dagegen röstete man oxydirend. —

So sehr man auch gewöhnlich wähnt, sich durch ein reducirendes Rösten der Eisensteine Vortheile zu verschaffen, so dürfte die Wahrheit dieser Annahme doch noch sehr in Zweifel zu ziehen sein. Im Gegentheil sprechen alle Umstände dagegen, und weisen auf ein oxydirendes Rösten hin.

Das Letztere ist unbedingt für roth- und kaltbrüchige Erze das Richtige, es ist aber auch wahrscheinlich das Richtige bei gutartigen Oxydulerzen. Dieses sagt nicht allein die Theorie, sondern es wird auch durch die alte Erfahrung bekräftiget, dass Oxyderze in der Regel leichter verschmelzbar als Oxydulerze sind. Nur bei arsenikhaltigen (und vielleicht auch zinkhaltigen) Eisensteinen findet eine Ausnahme statt, denn sie verlangen, soll der Arsenik entfernt werden, einen Wechsel von oxydirendem und reducirendem Feuer. — Glücklicher Weise kommen arsenikali-

*) Im Original heisst es: „bei diesem Lehrcurs in der Hohöfnerei." — Der Unterricht in der Eisenhüttenkunde geschieht in Schweden nicht vom Katheder aus, sondern in den Hütten selbst. Regelmässig werden zu diesem Endzwecke beim Fahluner Institute mehrere Monate im Jahre zur Bereisung einiger Eisenwerke bestimmt.

sche Eisensteine sehr selten in Betracht, so dass man im Allgemeinen die oxydirende Röstung als diejenige annehmen kann, zu welcher man bei Eisenerzen verschreiten muss. —

Das zu lösende Problem ist nun: „*wie soll man eine oxydirende Röstung veranstalten?*“

Ehe ich versuche meine Gedanken hierüber vorzulegen, muss ich erst die dabei zur Sprache kommenden ökonomischen Bedingungen in's Gedächtniss zurückrufen, denn, Methoden, die zum Ziele führen, ohne Berücksichtigung der Unkosten vorzuschlagen, ist nicht schwer.

Die erste Bedingung ist, dass man beim Rösten so weniges und so wohlfeiles Brennmaterial wie nur möglich, anwendet. Man muss also den Rost so einrichten, dass das Brennmaterial vollkommen verbrenne, und dass vorzüglich von der sich entwickelnden Wärme nichts durch die, das Feuer umgebenden, Mauern absorbirt werden kann, sondern alle Hitze, in so weit dieses zu erreichen ist, ohne den passenden Luftzug zu verhindern, dem Eisensteine mitgetheilt wird.

Die zweite Bedingung ist, dass während der Röstung die Temperatur nach Erfordern erhöhet oder vermindert werden kann, denn es lässt sich keine vollkommene Röstung erzielen, wenn das der Fall nicht ist. Unsere gewöhnlichen Röstgruben lassen in dieser Beziehung noch viel zu wünschen übrig. Hier geschieht es nicht selten, dass man die Hälfte des Rostes entweder nur schlecht, oder wohl auch gar nicht zugebrannt wieder findet. Sei auch die angewendete Holz- und Kohlenquantität der Beschaffenheit des Erzes noch so richtig angemessen, so wird doch immer der Ausfall der Röstung von der Witterung abhängig bleiben. Trockenheit und Nässe, Windstille und Sturm, ein jedes verändert die Resultate. Die Temperatur beim Rösten muss allmählig erhöhet werden, sonst verfehlt man den Zweck des Processes, und sieht sich genöthiget den Eisenstein, nachdem man ihn aufs Neue zerpocht hat, zum zweiten Male zuzubrennen. — Eine solche allmählige Hitzeverstärkung ist insonderheit bei schwefelhaltigen Erzen nöthig;

denn, bringt man Letztere im Anfange zum Schmelzen, so erfolgt keine Röstung. Erst nachdem die Oxydation gehörig bei schwacher Glühung geschah, mu-s eine starke Hitze gegeben werden, um die gebildeten basisch-schwefelsauren Salze zu dekomponiren. — Aber, wie ganz entgegengesetzt steuert nicht oft die Witterung das Feuer.

Die dritte Bedingung ist die Berührung des glühenden Erzes mit möglichst sauerstoffreicher Luft. — Je reiner die Luft, je geschwinder erfolgt die Röstung, nur darf die Erstere nicht in solcher Menge zuströmen, das das Erz davon abgekühlt wird.

Die vierte und letzte Bedingung ist, dass die Methode schon in sich selbst zur Vollkommenheit führt, und das Gelingen der Operation wenig, oder am liebsten gar nicht, von der Geschicklichkeit der Arbeiter abzuhängen braucht. —

Wie ganz unbrauchbar sind unsere jetzt gebräuchlichen Röstgruben und Röstmauern, wenn alle diese Bedingungen erfüllt werden sollen! — Die Antwort auf das Warum? liegt so klar am Tage, dass ich sie ganz übergehen kann. —

Mehr Vortheile als diese dürften die Reverberiröfen darbieten, allein die erste und hauptsächlichste der oben aufgeführten Bedingungen lässt sich in ihnen doch auch nicht erzielen, man müsste denn Gebrauch von der Flamme beim Hohofenkranze machen können.

Die Schachtöfen dagegen sind diejenigen Feuerstätten, die noch am meisten allen jenen Bedingungen entsprechen. Schon früher sah man das ein, aber als man ihre Anwendung versuchte, stiess man auf Schwierigkeiten, die unüberwunden blieben.

Der erste Fehler, den man dabei beging, war: dass man das Erz schichtenweise mit Kohlen einlegte.

Dadurch wurde nicht nur das Feuer statt oxydirend reducirend, sondern man benahm sich auch die Freiheit die Temperatur zu mehren und zu mindern; und griff dabei zu einem Brennmaterial, welches für diesen Zweck zu theuer war. — Bei Erzen, wie arsenik- und zinkhaltige, wo wirklich eine Mengung mit Kohlen nöthig ist, hat man doch nie

die Kohle als Brennmaterial zu betrachten. — Auch muss dann immer noch ein Wechsel von oxydirendem und reducirendem Rösten beobachtet werden.

Ein anderer Fehler war: dass man das Erz auf einmal in den Ofen brachte, und nun so lange darauf feuerte, bis die ganze Masse durchglühet war.

Dadurch geschah es nicht nur, dass derjenige Eisenstein, welcher im Zuge, und der Feuerstätte zunächst lag, zu rasch erglühete und sogar schmolz, während der Uebrige ungeröstet blieb; sondern man verlor bei diesem Verfahren auch eine Menge Hitze, da jedes Mal erst die Mauern wieder durchwärmt werden mussten, welche von einem Brande zum andern erkalteten.

Der dritte Fehler bestand darin: dass man bei Anwendung besonderer Feuerstätten, die Letztere in das Ofengemäuer einbauete, welches nun um so mehr Gelegenheit fand, Wärme zu absorbiren und dem Erze zu entziehen.

Der vierte Fehler war: dass man das Feuergewölbe von Körpern fertigte, welche theils vom Feuer, theils vom Eisensteine angegriffen wurden.

Der fünfte Fehler war: dass man die Feuerstätte nicht, wie sichs gehörte, mit Rost einrichtete.

Der sechste Fehler war endlich: dass der Ofen im Verhältniss zu seiner Weite, nicht Höhe genug hatte, wodurch abermals viel Wärme verloren ging. —

Um allen diesen Uebelständen auszuweichen, muss Folgendes beobachtet werden:

1) Der Schachtofen ist so einzurichten, dass die Feuerung in ihm ununterbrochen mit Holz geschehen, und das Erz sofort, nachdem es vollkommen durchröstet ist, herausgezogen, und durch anderes ersetzt werden kann.

2) Der Schacht ist so hoch über die Brennstätte hinauszuführen, dass die Luft bei der Gicht nicht mehr Wärme besitzt, als nur zur Unterhaltung des im Feuerraume nöthigen Zuges erforderlich wird. Man gewinnt dadurch den wesentlichen Vortheil, dass sich der Eisenstein während seines Niedersinkens blos allmählig erwärmt, bis er endlich

ganz in die Nähe des Feuers kommt, wo man ihn so lange und so stark als erforderlich ist, durchglühen lässt.

3) Die Feuerstätte ist mitten in die Erzmasse zu legen, so dass alle Wärme von Letzterer aufgenommen werden kann.

4) Zum Gewölbe sind schwerlich feuerfeste Ziegel oder andere kieselhaltige Stoffe anzuwenden, sondern das Beste wird sein es von Gusseisen zu fertigen. Zwar wird auch dieses oxydiren und ebenfalls von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden müssen, indess immer weniger Kostenaufwand erfordern als jene.

5) Das geröstete Erz muss an den Seiten des Feuerraums ausgezogen werden können. Hierzu sind im Gemäuer Oeffnungen — mit Klappen versehen — anzubringen, welche bisweilen verschlossen werden. Diese Oeffnungen müssen aber bedeutend tiefer als der Feuerraum liegen, damit die kalte Luft, welche durch dieselben einströmt, erst während ihres Zuges durch den schon gerösteten und bereits unter das Niveau der Feuerung herabgerollten Eisenstein, Zeit und Gelegenheit findet sich zu erwärmen, bevor sie in die Region des noch im Rösten begriffenen Erzes gelangt, folglich auf Letzteres nicht abkühlend wirken kann.

6) Beim Ziehen des Erzes sind alle unvollkommen gerösteten Stücke auszuhalten, und sofort warm wieder auf die Gicht zu geben.

Auf diese Weise werden sich die Fehler beseitigen lassen, welche bis jetzt die Einführung der Eisensteinröstung in Schachtöfen hauptsächlich hintertrieben, doch ein Hinderniss steht noch immer im Wege, nämlich die Eigenschaft einiger Erze, während des Glühens bedeutend aufzuschwellen. — Unregelmässigkeiten im Niedergange der Eisensteine und Festkeilung der Letzteren werden die Folgen davon sein. Das Nämliche wird geschehen, wenn man durch unbehutsames Feuern das Erz zum Schmelzen bringt. — Für solche Fälle müssen kleine Oeffnungen in den Mauern vorhanden sein, durch welche man mit Instrumenten in den Ofen gelangen kann, um das festsitzende Erz loszuarbeiten.

Sollte dieser Uebelstand immer eintreten, so würde allerdings dadurch die Röstung im Schachtofen im hohen Grade beschwerlich und kaum anwendbar werden.

Es ist schwer im Voraus zu sagen, wie dem Uebel abzuhelfen ist, inzwischen ist noch Hoffnung dazu vorhanden.

Eine pyramidale oder konische Form des Ofens, eine vorsichtige Direktion des Feuers und ein zeitigeres und häufigeres Ausziehen des gerösteten Erzes können hierbei gute Dienste thun. Zieht man den Eisenstein oft, so wird man zwar in demselben Verhältnisse auch mehr halbgeröstetes, nochmals aufzugebendes Erz erhalten, allein dadurch auch den Vortheil erlangen, dass grössere Portionen davon unter das rohe Erz kommen, und folglich die Aufschwellung der ganzen Masse sich vermindert.

Anmerk. d. Uebers. Der Röstofen, den hier Hr. Prof. Sefström vorschlägt, erinnert an die in Sachsen jetzt sehr gebräuchlichen Rumford'schen Kalköfen, bei denen übrigens dieselbe Erscheinung des Aufschwellens der Kalkmasse eintritt, daher auch das Nachgehen des Kalkes nicht Unmittelbar auf das Ziehen folgt. Man befördert indess das Nachsinken dadurch, dass man nach dem Ziehen das Feuer in den Schürlöchern ausgehen lässt, und alle Luftzugänge öffnet, damit die eingekeilte Kalksäule ihre Temperatur und Spannung verliert.

XXVII.

Ueber das Verhalten des Bleies zum Wasser.

Ueber diesen in mehrfacher Beziehung überaus wichtigen Gegenstand sind von Hrn. Dr. Wetzlar sehr interessante Untersuchungen angestellt worden, deren Resultate ausführlich beschrieben sind in *Schweigger's Jahrbuch d. Ch. u. Phys.* 1828. II. *Heft* oder 24. *Bd.* 324. Wir entnehmen aus dieser Abhandlung auszugsweise die Erörterung der in chemisch-technischer Hinsicht vorzüglich beachtungswerthe Punkte, nicht um das Lesen der Originalabhandlung entbehrlich zu machen, sondern gegentheils auf das Studium derselben hinzuweisen.

Das Verhalten des Bleies zum Wasser fand der Verf. noch nirgends so ausführlich erörtert, als es dieses gemeinnützige Metall in mancher Beziehung verdient. Es scheint unter allen schweren Metallen am leichtesten und schnellsten vom Wasser angegriffen zu werden, kaum damit in Berührung gebracht, erheben sich von seiner metallisch-glänzenden Oberfläche weisse Wölkchen, die allmählig das ganze Wasser trüben und sich später zu einem weissen Pulver verdichten, das sich auf dem Blei und dem Boden des Gefässes immer reichlicher anhäuft. Genau betrachtet besteht das hierbei gebildete Oxyd aus sehr zarten, seidenartig glänzenden, weissen Schüppchen. Es ist ohne Zweifel ein Oxydhydrat, vielleicht identisch mit dem durch Fällung der Bleisalze mit Aetzkali erhaltenen. Kohlensaures Blei ist es wenigstens anfangs nicht, wie seine ohne Aufbrausen erfolgende Auflösung in Säuren zeigt, doch verwandelt es sich allmählig in dieses bei längerem Aussetzen an die Luft.

Wenn man Wasser, worin Bleistücke liegen, nach kürzerer oder längerer Zeit abgiesst und abfiltrirt, so zeigt das Durchgelaufene nur einen höchst unbedeutenden Gehalt an aufgelöstem Bleioxyd und wird durch hindurchstreichende

Hydrothionsäure äusserst wenig gefärbt. Nach Guyton Morveau soll zwar das Wasser durch den Aufenthalt in bleiernen Gefässen alkalische Eigenschaften annehmen und ziemlich starke Reaktionen auf Blei geben, allein er hat wahrscheinlich das Wasser nicht filtrirt, um es von den darin suspendirten Oxydtheilchen zu befreien.

Merkwürdig ist, wie schon Guyton Morveau angiebt, der Einfluss, den die Anwesenheit fremdartiger Bestandtheile im Wasser auf den Erfolg der Oxydation des Bleies in demselben hat. Jene reichliche Erzeugung von Bleioxydhydrat findet nur statt bei *völliger Reinheit* des Wassers.

Eine noch so geringe, durch andere Mittel kaum wahrzunehmende, Spur salinischen Gehaltes ändert die Wirkung dahin ab, dass sich nun unter denselben Umständen ungleich weniger Oxyd bildet, welches sich dann in schmalen unregelmässigen Ringeln um einzelne Flecke anhäuft, während andere Stellen ihren metallischen Glanz beibehalten, ein Verhalten, was genau eben so bei dem unter Wasser lieg[illegible] Zinke (und Eisen) beobachtet wird.

[illegible]lt m[illegible] Ge[illegible]Wasser mit einer etwas bedeutenderen Beimi-sc[illegible] eine[illegible] [illegible]eines Salzes imprägnirt, so erleidet das Blei fa[illegible]der [illegible]ichtbare Veränderung, als höchstens ein schwaches, die Frische seines Ansehens etwas schmälerndes Anlaufen. Demohngeachtet ist es nicht gegründet, was Guyton Morveau annimmt, dass ein solches Wasser durchaus keine Bleitheile aufzulösen vermöge. Mischt man destillirtes Wasser mit kleinen Antheilen Kochsalz, Salpeter oder schwefelsauren Kali's und legt in diese Lösungen blanke Stücke einer Bleiplatte, so gewahrt man freilich an diesen (ausgenommen das erwähnte Anlaufen) keine merkliche Oxydbildung, aber das, nach Verlauf eines Tages abgegossene, übrigens klare Wasser wird von Hydrothionsäure sehr schwach, jedoch noch deutlich bräunlich gefärbt. In einer solchen salzigen Lösung ist das höchst wenige Bleioxyd ohne Zweifel nicht im freien Zustande neben dem Salze vorhanden.

Da Guyton Morveau dem Salze führenden Wasser keine auflösende Kraft auf Blei zuschreibt, so schliesst er nun auch, dass Quellwasser einer solchen ermangele, eine Meinung, die mit der Erfahrung aller Zeiten geradezu im Widerspruche steht, welche dem durch bleierne Wasserleitungen fliessenden Wasser mit Recht ungesunde Eigenschaften beilegt.

Die unbedeutende Löslichkeit, welche das auf nassem Wege sich bildende Oxydhydrat des Bleies zeigt, erscheint ein wenig auffallend, da das auf trocknem Wege entstandene Bleioxyd nicht eben in so spärlicher Menge im Wasser auflöslich ist. Letztere Eigenschaft entdeckte Scheele zuerst an der Bleiglätte, die aber als halbverglastes Oxyd zu refraktorisch sich erweist und tagelanges Zusammenstellen mit Wasser erfordert. Besser nimmt man daher, um die wässrige Auflösung des Bleioxydes darzustellen, das zu Pulver zerriebene fast schwefelgelbe Residuum, welches bei genugsamen Ausglühen des salpetersauren Bleies erhalten wird. Schüttelt man dieses nur kurze Zeit in einer verstopften Glase mit Wasser: so erhält man nach dem Filtriren eine Flüssigkeit von schwachsüsslich-herbem Geschmacke, die die Farbe gerötheten Lackmuspapieres ganz wieder herzustellen vermag. Sie scheint zu den empfindlichsten Reagentien für die Kohlensäure zu gehören und leichter und auffallender durch diese afficirt zu werden als selbst Kalk- und Barytwasser. Bläst man daher durch eine Glasröhre ausgeathmete Luft in dieselbe ein, so wird sie auf der Stelle ganz trübe und milchig. Nicht allein Schwefelsäure und deren Salze bringen mit ihr weisse Niederschläge hervor, sondern auch Kochsalz und Salpeterlösung. Ob das mit letztgenanntem Salze entstehende Präcipitat ein basisches Salz ist (wie ohne Zweifel beim Kochsalz) oder Bleioxydhydrat, was in Folge des durch den Zusatz des Salpeters verminderten Auflösungsvermögens des Wassers gefällt wurde, hat der Verfasser nicht untersucht. In jedem Falle wird die filtrirte Flüssigkeit von Schwefelleberluft gebräunt, auch

wenn das Salz im Ueberschusse dem Bleioxyd-Wasser zugesetzt wurde.

Stellt man Bleioxyd-Wasser mit einem Zinkblech oder Eisenstab in einem verschlossenen Gefässe zusammen, so findet man nach einem oder mehreren Tagen die genannten Metalle nach Maasgabe der vorhandenen atmosphärischen Luft mehr oder weniger oxydirt, aber von einer Reduktion wird nichts bemerkt. Zink und Eisen sind also nicht im Stande dem in Wasser gelösten Bleioxyde den Sauerstoff zu entziehen.

Das Bleioxyd-Wasser giebt eine leichte Weise an die Hand, darzuthun, dass es ein saures Carbonat des Bleioxydes giebt, dessen Existenz in der Regel geläugnet wird, weshalb man zum Theil Guyton Morveau's Behauptung, dass Quellwasser kein Blei auflöse, unbedenklich angenommen hat. Leitet man aus einer Entbindungsflasche Kohlensäure durch Bleioxyd-Wasser bis die anfängliche starke Trübung sich wieder aufgehellt hat, wobei ein kleiner Theil des Carbonats (vielleicht aus Mangel an Wasser, wie unter ähnlichen Umständen beim Kalkwasser) sich absetzt, so erhält man die säuerliche Auflösung des kohlensauren Bleies als eine klare das Lakmuspapier röthende, durch Erhitzen wieder trübe werdende Flüssigkeit, die sich mit reinem und gemeinem Wasser ohne Zersetzung vermischen lässt. Diese Auflösung nun ist es, die in der Natur, obwohl in grosser Verdünnung, überall da gebildet wird, wo Quellwasser mit der oxydirten Oberfläche bleierner Röhren oder Behälter in Berührung steht. Die Menge des Aufgelösten richtet sich, wie leicht einzusehen, nach dem Reichthume des Wassers an Kohlensäure und nach der Zeit der Einwirkung auf das schädliche Metall. Selbst ein an Kohlensäure armes, nur kurze Zeit mit Blei im Contakt gewesenes Wasser, enthält schon Blei, obschon in so äusserst geringer Menge, dass es durch direktes Zufügen der Reagentien nicht nachgewiesen werden kann. Es lässt sich dann auf folgende Art entdecken. Man tröpfelt zu einem oder mehreren Pfunden des Wassers kohlensäuerliche Natronlösung in nicht zu gerin-

ger Menge, es entsteht eine weisse Trübung und endlich ein Niederschlag, der sich allmählig so fest an den Boden des Glases absetzt, dass man das darüber stehende klare Wasser ohne von dem Präcipitate zu verlieren, abgiessen kann. Man lässt indessen einen kleinen Rest, etwa eine oder zwei Drachmen Wasser, in dem Gefässe zurück, zu dem man so viel Salpetersäure tröpfelt, als nöthig ist, den Niederschlag aufzulösen. Die Säure darf selbst ein wenig vorschlagen, weil dann um so weniger eine Täuschung durch Eisen möglich ist. In die erhaltene Solution, die nun in einem viel kleineren Raume die vordem mit Kohlensäure verbundenen Erden und Metalloxyde der dem Versuch unterworfenen Menge Wasser enthält, lässt man ein paar Blasen gasförmiger Hydrothionsäure einströmen: sogleich entsteht eine bräunliche Färbung. *)

Der Verf. hat auf die angegebene Weise Blei in zwei Brunnenwässern aufgefunden, deren an Kohlensäure armes Wasser aus geringer Tiefe durch bleierne Pumpen zu Tage gefördert wird. Nach starkem und anhaltendem Regen war der Bleigehalt desselben kaum mehr erkennbar.

Dass eine so höchst unbedeutende Menge Blei im Wasser der Gesundheit der Menschen, die es täglich trinken, merkbaren Nachtheil zufügen könne, bezweifelt der Verf. sehr; ein anderes ist es jedoch, wenn Quellwasser, besonders ein an Kohlensäure reiches, aus einer beträchtlichen Entfernung durch bleierne Röhren geleitet wird und demnach Gelegenheit findet, auf seinem langen Wege eine bedeutendere Menge Blei aufzunehmen. Ein solches ist gewiss ungesund; schon Vitruv wusste diess und man trägt daher

*) Die Wirkung des kohlensäuerlichen Natrons besteht bei diesem Verfahren darin, die Bicarbonate durch Entziehung des einen M. G. Kohlensäure in unauflösliche Salze zu verwandeln. Dasselbe geschieht auf eine andere Art beim Aufkochen, und darum ist der Niederschlag, den man aus solchem Wasser durch Sieden erhält, im Ganzen einerlei mit obigem durch das Natron entstandenen, und giebt, wie sich der Verf. überzeugt hat, auf gleiche Weise behandelt ebenfalls Blei zu erkennen. Deshalb findet man auch letzteres Metall in dem Kesselsteine, den solches Wasser in den Gefässen absetzt.

von alten Zeiten her mit vollem Rechte Scheu, zu weitläuftigen, ausgedehnten Wasserleitungen Blei anzuwenden.

Im Ganzen genommen trifft daher der Nachtheil bleihaltigen Wassers in weit höherem Maase die Bewohner solcher Gegenden, wo man aus Mangel an Quellen das Regenwasser zum Trinken verwendet, was zu diesem Behufe gewöhnlich durch Bleidächer aufgefangen und durch bleierne Röhren in Cisternen von dem nämlichen Metalle übergeführt wird. Unter diesen Umständen muss dasselbe, nach Maasgabe seiner Reinheit mehr oder weniger Bleioxydtheilchen im freien Zustande, theils aufgelöst, theils, und in weit grösserer Menge, suspendirt enthalten. Das blose Filtriren wird alsdann schon hinreichen, es weniger schädlich zu machen.

Anders verhält es sich jedoch wenn das Regenwasser, wie an Orten, die nahe am Meere liegen, salzsaure Salze mit sich führt, die es aus der Seeluft aufgenommen hat. In diesem Falle muss sich ohne Zweifel, bei Einwirkung auf das an den Bleiplatten befindliche Oxyd, Chlorblei bilden. Von der Anwesenheit dieses Bleisalzes in dem Regenwasser schreibt schon Driessen die hartnäckigen Coliken her, die bei den Bewohnern von Amsterdam häufig genug vorkommen.

Uebrigens kann auch wohl das Blei noch auf andere Weise unmerkbar im Regenwasser aufgelöst sein, z. B. durch irgend eine organische Säure, vielleicht gar Essigsäure, zu deren Bildung die Zersetzung und Verwesung vegetabilischer und andrer Stoffe, durch welche die Bleiplatten nothwendig mit der Zeit verunreinigt werden, Anlass geben können. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von salzsauren Salzen in dergleichen Wasser wird jedoch immer, den wahrscheinlichen Affinitäten gemäss, Chlorblei entstehen müssen und nur der Ueberschuss jener Säure, wenn ein solcher vorhanden wäre, würde mit Bleioxyd verbunden bleiben können.

Den Beschluss der hier auszugsweise mitgetheilten Abhandlung des Hrn. Dr. Wetzlar macht eine interessante

Prüfung von Dumas's Vorschlage, die Verstopfung bleierner Wasserleitungen durch Incrustationen von kohlensaurem Kalk, mittelst der Contaktselektricität, durch angefügte Seitenröhren mit eisernen Pfröpfen, zu verhüten. Dumas's Meinung, dass das Eisen sich negativ gegen Blei in Quellwasser verhalte, gründet sich auf die Beobachtung, dass eine Eisenstange, die am Boden des bleiernen Reservoirs einer aus dem nämlichen Metalle bestehenden Wasserleitung zur Befestigung eines Ventils diente, ringsherum mit einem starken Absatze von kohlensaurem Kalk incrustirt gefunden wurde, während die Oberfläche der benachbarten Bleiplatten nur sehr unbedeutende Spuren davon zeigte. Da nun auch auf den viel Zinn enthaltenden Löthungspunkten der Platten, so wie auf der innern Seite der kupfernen Hähne, an den Mündungen der Leitung, überall ein so starker Ueberzug von Kalk aufsass, das Blei selbst aber fast frei davon blieb; da ferner die Contaktelektricität, wie noch aus mehreren andern Versuchen hervorging, als alleinige Ursache dieser Incrustationen angenommen werden konnte, so glaubte Dumas mit vollem Rechte schliessen zu dürfen, dass das Eisen jener Stange den an ihr bemerkten Absatz der Erden eben sowohl ihrer Thätigkeit als negativer Pol zu verdanken habe, wie diess offenbar vom Lothe der Fugen und von den kupfernen Hähnen galt. Sein Vorschlag ging nun bekanntlich, auf den Grund dieser Beobachtungen, dahin, wenigstens in Distanzen von 30 Fuss Seitenröhren an den bleiernen Leitungen anzubringen, die mit aus einem gegen Blei sich negativ verhaltenden Metalle verfertigten, nach Innen in einen Fortsatz auslaufenden Pfröpfen zu verschliessen seien, welche Pfröpfe von Zeit zu Zeit herausgenommen und gereinigt werden könnten. Auf diese Weise beabsichtigte er die Verengung und Verstopfung solcher Leitungen so zu verhüten, dass die lästige und kostspielige Reparatur oder Erneuerung derselben in Zukunft ganz wegfallen könne. Zu jenen Pfröpfen schlug er vorzugsweise vor den übrigen dazu tauglichen Metallen,

schon der Wohlfeilheit wegen, Eisen, namentlich Gusseisen vor.

Der Verf. zeigt dagegen, dass zwar in reinem Wasser Blei fast immer positiv gegen Eisen ist, allein dass das umgekehrte Verhältniss im Quellwasser statt findet.

„Ist es nun, wie ich glaube" so schliesst er, „genügend dargethan, dass Eisen nicht blos in Säuren, wie Davy schon angab, sondern auch gegen Duma's Behauptung, in gemeinem Wasser positiv gegen Blei ist: wie erklärt sich alsdann die oben erwähnte Beobachtung des französischen Chemikers, die seiner Ansicht zur vorzüglichsten Stütze diente, dass nämlich jene Eisenstange in dem bleiernen Behälter einen Absatz erdiger Carbonate an sich veranlasste? — Sehr leicht, wenn man annimmt, dass jener Absatz nicht an dem Eisen unmittelbar, sondern an der es bedeckenden Oxydlage statt fand! Musste sich das Eisen als positives Glied der Kette oxydiren, so war es natürlich dass die von ihm abgestossenen zum negativen Pol hingehenden Erden sich an das nächste und stärkere negative Element, den Eisenrost ablagerten, der zudem bessere Anlegepunkte gewährte, als die glättere und entferntere Oberfläche des Bleies. Ohne Zweifel hätte Dumas in jenem Falle das Eisen nach Wegnahme der einhüllenden Incrustation keineswegs blank, wie er erwarten musste, sondern mit Rost bedeckt gefunden.

So hat also der französische Chemiker, dessen Absicht darauf hinausging, die bekannte technische Erfindung Davy's umzukehren und statt das Blei der Wasserleitungen negativ zu machen, damit die Auflösung des schädlichen Metalls verhütet würde (ein für die Gesundheit gewiss wichtiger Zweck!) es vielmehr positiv zu elektrisiren (eines blos ökonomischen Zwecks halber) durch seinen Vorschlag eiserner Präservatoren, ohne Wissen und Willen die Vereinigung beider Zwecke erzielt und die technische Erfindung Davy's in Wirklichkeit nicht umgekehrt angewandt; das Blei wird negativ und geschützt und nichts destoweniger

erfolgt der Absatz der Erden nicht an ihm selbst, sondern an dem schützenden Eisen!“

„Um so mehr ist zu wünschen dass Dumas's Vorschlag durch die Ausführung nun auch praktisch geprüft werde, was, so viel mir bekannt, noch nirgends geschehen ist. Stellen sich dann keine unvorhergesehenen Schwierigkeiten entgegen und wird wirklich das Alles erreicht, was sich, dem Obigen nach, mit vieler Bestimmtheit erwarten lässt, so wird in Zukunft die Rücksicht für die öffentliche Gesundheit uns nicht mehr, wie bisher, abhalten dürfen, Blei zu ausgedehnten Wasserleitungen anzuwenden, da dieses Metall in jeder andern Hinsicht, durch seine Dauerhaftigkeit, Wohlfeilheit, leichtere Verarbeitbarkeit s. s. w. sich vorzüglich dazu empfiehlt.“

XXVIII.

Einige Nachrichten über die aponischen Heilquellen im Paduanischen und insbesondere über das Mineral- und Schlammbad zu Battaglia.

Vom Generallieutenant v. Minutoli.

Diese Heilquellen, die bereits zu Zeiten der Römer unter dem Gemeinnamen der *aponischen* bekannt waren *), liegen unter dem 40. Grad nördlicher Breite auf dem südlichen Abhange der Alpen in einer Entfernung von etwa 22 italienischen Meilen vom adriatischen Meere entfernt, also weder zu hoch, noch zu tief, und zwar in einer südöstlichen Linie, die sich vom obern Obachilione bis an den Kanal von Monselice oder Este, bei Battaglia, erstrecken. Sie entspringen theils auf den *euganeischen Bergen*, theils am Fusse derselben, und bestehen aus mehreren benutzten und unbenutzten Quellen und Bädern, zu welchen erstern man die von Abano, Monte-Ortone, Casa-Nuova, St. Pietro-

*) Welchen Namen ihnen nämlich bereits Amian-Marcellinus, Claudian, Martial u. a., und mehrere aufgefundene Inschriften und Votivtafeln beilegen. Auf mehreren der oben angeführten Punkte hat man bedeutende Ueberbleibsel von römischen Bauten und Bädern, Bildsäulen von Marmor, Mosaikfussböden, Bronzen, Münzen, irdene Gefässe u. d. m. ausgegraben, und findet deren täglich noch mehr. Merkwürdig sind in dieser Rücksicht die, während der Jahre 1781 bis 1788 durch den Marquis Orologio, bei Monte Grotto aufgefundenen Ueberbleibsel eines römischen Bades, das aus überaus grossen Badebehältern von weissen cararischen Marmor bestanden, die höchst wahrscheinlich als gemeinschaftliche Bäder benutzt worden waren. Uegeachtet aller bisher aufgefundenen Alterthümer, ist es den gelehrten Forschern bisher nicht gelungen, die Zeit ihrer Gründung und den Namen ihres Erbauers auszumitteln, und daher geschieht es, (wie dies bei so vielen andern Denkmählern der Fall ist) dass einige ihre Anlage nicht allein bis in die Fabelzeit hinauf versetzen, sondern auch ihren Gemeinnamen: *Abano*, etymologisch von dem hebräischen Worte: *Aben*. *Eben*, *Abim* im Plural, welches *steinig* und *Steine* andeutet, herzuleiten suchen.

Montagnone, Monte-Grotto, St. Bartolomeo und St. Elena oder Battaglia zählt.

Diese Bäder scheinen geraume Zeit nach der Einwanderung der Barbaren unbekannt geblieben zu sein, und es geschieht ihrer erst wieder in der Schrift des edlen Paduaners Michele Savoranola, der um das Jahr 1440 schrieb, wieder Erwähnung. Er sagt unter andern folgendes über sie: „Forensium copiosus numerus ex omnibus Italiae ac Germaniae partibus ad sananda corpora non mediocri cum aviditate veniunt.“ In neuern Zeiten, nämlich im Jahre 1793, hat das Medecinalkollegium zu Padua, nach einer genauen Untersuchung aller obbenannten Bäder, dahin entschieden, dass die Heilquellen von St. Elena (nun auch Battaglia genannt) eben so wohlthätig auf den menschlichen Körper einwirkten, als die zu Abano, Monte-Ortone u. s. w. und dass dessen Badeanstalten, sowohl ihrer Lage als ihrem Baue nach, nicht allein zweckmässig seien, sondern auch das Angenehme mit dem Nützlichen verbänden.

In dem Zeitraume von 1789 bis 1804 hat der ehemalige leitende Arzt zu Abano, Herr Prof. Salvator Mandruzzato, jene sämmtliche Bäder in drei Quartbänden beschrieben; allein ungeachtet dessen Werk als das beste, das über die paduanischen Heilquellen erschienen ist, erkannt werden muss, so lässt es doch Manches zu wünschen übrig, da weder das Geologische und Geognostische der Umgegend, noch die Analyse der Heilquellen und des Schlammes in seinen Bestandtheilen genau genug bestimmt worden sind. Ueberdies befinden sich in der Umgegend noch eine Menge von Mineralquellen, die noch gar nicht berücksichtigt worden sind, und wahrscheinlich bei einer genauen Erwägung und Analyse ein Aggregat von Heilmitteln noch darbieten dürften. Dessenungeachtet werde ich des obbenannten Prof. Mandruzzato's Analyse der obbenannten Heilquellen, als die bis jetzt einzig bekannte, im Allgemeinen hier anführen. Herr Professor und Doktor Zecchinelli in Padua, der von Seiten der Regierung diesen sämmtlichen Bädern als Generalinspekteur vorgesetzt worden ist, verspricht

in Gemeinschaft mit dem geschickten Chemiker, Herrn Melandri zu Padua, die bereits eingeleitete Untersuchung und Analyse jener heilsamen Mineralquellen fortzusetzen und dem grössern Publikum deren Resultate in einer kleinen Schrift als Leitfaden zur zweckmässigern Benutzung derselben, bald darzulegen. Es steht von beider Kenntnissen und regem Eifer für alles Gute zu erwarten, dass sie nichts Gewöhnliches liefern werden.

Ich werde einstweilen meinen geneigten Lesern, nächst der Analyse des Dr. Mandruzzato, noch die durch Hrn. Zecchinelli mir gütigst mitgetheilten, im Jahre 1821 angestellten Untersuchungen, über die Bestandtheile des Sauerbrunnens zu Rocoaro im Vinzentinischen, den Wärmegrad der verschiedenen Quellen und des Schlammes der aponischen Bäder, so wie die Angabe ihrer Heilkräfte, hier mittheilen.

Zuvörderst sei es mir aber vergönnt hier einiges über den eigentlichen Heerd jener Heilquellen aufzustellen.

Die *euganeischen* Berge, welche eigentlich der Heerd der aponischen Heilquellen sind, bilden einen kleinen Gebirgsstock, der theils aus zusammenhängenden, theils aus einzeln stehenden Hügeln besteht, der sich von Frasanelli und Montechia aus bis Este und Monselice, als von Norden nach Süden, in einer Länge von 10 italienischen Meilen, und etwa in der Hälfte dieser Meilenzahl der Breite nach ausdehnen. Diese Berge bestehen ihrer Bildung nach, das heisst in so ferne dies bisher ausgemittelt worden ist, aus Schichten von Kalk- und Sandstein, die mit Pseudogranit und Thonerde vermischt sind, in welchen sich bald mehr bald weniger kalkartige Concretionen und vulkanische Produkte befinden, welches sie als ein gleichzeitiges Erzeugniss des Feuers und des Wassers charakterisiren. Sie sind grösstentheils mit Laubholz und Gestrippe bewachsen, hie und da mit Oelbäumen bepflanzt, und liefern viel Kalk zu Bauten, und herrliche Pflastersteine zum Bedarf der Umgegend. Der sie umgebende Boden besteht meistentheils aus Thon und Torfgrund, und ist im Ganzen gut angebaut. Die hier herr-

schenden Winde sind den grössern Theil des Jahres hindurch, der West- und Nordwestwind; im Sommer aber insbesondere der Süd- und Südost; im Herbste und Winter aber der Nord- und Nordostwind.

Die meisten Heilquellen des Bades zu Abano, welcher Ort fünf italienische Meilen von Padua auf der Strasse nach Libaccio liegt, brechen auf dem Gipfel des Berges Montirono zu Tage, haben einen verschiedenen Grad der Hitze, das heisst nach den neuesten mir mitgetheilten Beobachtungen des Herrn Dr. Zecchenelli zwischen 46 bis 67 Grad Reaumur; allein wenn man das Thermometer zur Mittagszeit in's Wasser taucht, so steigt es bis zu 80 Grad. Dies Wasser hat einen salzigen bittern Geschmack, und ein Pfund Apothekergewicht desselben von mittlerer Temperatur enthält nach der Analyse des Doktors Mandruzzato:

1) An	hepatischem Gas	$6\frac{9}{10}$ kubische pariser Zolle.
2) —	Kalktheilen	$1\frac{1}{4}$ Gran
3) —	Meersalz	$18\frac{5}{6}$ —
4) —	salzsaurem Kalk	2 —
5) —	Selenit (schwefels. Kalk)	$\frac{5}{24}$ —
6) —	salzsaurer Thonerde	$1\frac{7}{24}$ —
7) —	Thonerde	$\frac{1}{24}$ —

Auch will man Spuren von krystallisirtem Schwefel in jenen Quellen entdeckt haben. Die Gewässer dieser heilsamen Mineralquellen werden innerlich und äusserlich gebraucht, und zwar im ersten Falle vorzugsweise die von der Quelle della Lastra bei St. Pietro-Montagnone und die della Vergine, welche bei Monte-Ortone zu Tage brechen und an Ort und Stelle nach Zecchinelli, 22 Grad Reaumur Wärme haben. Nach diesem Gelehrten haben die Gewässer bei Monte-Ortone 46 bis 55, die von St. Pietro-Montagnone 55, die der nahe gelegenen Gegend bis zum Monte-Grotto 44 bis 62, und die bei der Anlage dieses Namens selbst 46 bis 60 Grad Reaumur.

Die Gewässer von der Quelle della Lastra, sollen mit Erfolg gegen die Ophthalmie, den Schwindel, Schlagfluss

und noch mehrere andere Uebel mit Erfolg benutzt werden können; während die della Vergine, nach der Angabe der Doktoren Montagnana und Savonarola *), die Heilung der Kopf- und Gliedergicht, des Asthma's und die Wassersucht befördern hilft, wenn man solche nach dem ersten dieser Aerzte zu Portionen von 4 bis 8 Unzen und nach dem zweiten von 6 Unzen bis zu 3 Pfunden, nach einander trinkt. Aeusserlich werden sämmtliche benannte Mineralquellen zur Heilung von Wunden und Geschwüren, von Lähmungen aller Arten, von Nierenkrankheiten, von Wassersucht und Wiederherstellung des krankhaften Zustandes der weiblichen Zeugungsorgane, gegen die Folgen von Ausschweifungen in der Liebe u. s. w. gebraucht.

Der Schlamm wird zu Abano aus den Graben und Gruben der Umgegend genommen, und in die hierzu bestimmten Wasserbehälter gebracht. Er ist spröder als der im Bade zu Battaglia gewonnene, und greift daher die leidenden Stellen ungleich stärker an als dieser. Der von Abano erreicht nach der Angabe des Doktors Zecchinelli einen Wärmegrad von 42 bis 55 Reaumur, der von Monte-Ortone von 50, von Monte-Grotto von 48 bis 51 und von St. Pietra-Montagnone von 55 Grad. Diese Verschiedenheit des Wärmegrades thut zur Sache nichts, indem man den Schlamm vor dem Gebrauche etwas erkalten lässt, und man dessen Temperatur, durch das Hineinbringen in heissere Wasserbehälter nach Belieben steigern kann. Nach einer ähnlichen Vorkehrung wird er alsdann noch zur Nutzanwendung brauchbar, bis nach Padua, ja selbst bis Venedig, in eigends hierzu angefertigten Gefässen, verfahren. Der einmal gebrauchte Schlamm darf bei strenger Rüge nicht mehr zur Heilung der Leidenden verwendet werden, sondern wird als Dünger auf die nahegelegenen Felder gestreut. Er wird nicht wie der zu Acqui durch Taucher (die sogenannten Fangorali) aus der Tiefe der ihn enthaltenden

*) Nach der Angabe des Herrn Doktors Zecchinelli führen sie, innerlich gebraucht, leicht ab.

Behälter geholt, sondern vermöge hölzerner Schaufeln herausgeschöpft.

Die Schlammbäder haben die Eigenschaft, dass sie stimulant und schweisstreibend sind. Sie werden nach des Herrn Doktors Zecchinelli's Angabe zur Heilung folgender Uebel mit Erfolg braucht, als z. B. gegen die Atonie der Fibern, besonders aber zur Beseitigung der Schlagflüsse, der chronischen Rheumatismen, und der Gelenkübel, in so ferne sich solche nicht in einem entzündlichen Zustande befinden. Ferner bei den Atonien des nervösen und lymphatischen Systems, und zur Stärkung der Eingeweide; zur Heilung veralteter Geschwüre und gegen ödematische Zufälle u. s. w. Bei Abdominalkrankheiten pflegt man diesen Schlamm nicht ohne Erfolg auf das Rückgrad anzubringen, und hier, so wie auch in allen übrigen Fällen, pflegt dessen Anwendung, ungeachtet er sehr schweisstreibend zu sein pflegt, die Verdauungswerkzeuge eher zu stärken als zu schwächen, so dass die Esslust hierdurch mehr gesteigert als verringert wird.

Das Bad von Battaglia, das früher nur unter dem Namen von St. Elena bekannt war, liegt 8 italienische Meilen von Padua, unmittelbar am Ufer des Kanals von Este oder Monselice, und an der grossen Landstrasse, die von jenem ersten Orte nach Ferrara u. s. w. führt, und zwar in einer Ebene, die durch Mineral- und süsses Wasser stark getränkt wird, und das man durch zweckmässige invallirte Durchstiche noch mehr trocken legen könnte. Allein dessen ungeachtet ist der Ort gesund, indem er beinahe von allen Seiten durch die euganeischen Berge eingeschlossen und nur gegen Süden geöffnet, den wohlthätigen Einwirkungen der Sonne ausgesetzt ist.

Etwa auf ein Drittel der Höhe dieses Berges brechen einige Adern Mineralwasser aus dem Felsen zu Tage, die in einen Brunnen vereinigt eigentlich die Hauptquelle bilden. Aus diesem Brunnen, der mit Quadersteinen überdeckt ist, um das Hineindringen des Regens oder von Unreinlichkeiten zu verhindern, wird das Mineralwasser theils in ein

Behältniss, das zur Speisung der Bäder dient, die am Fusse des Berges liegen, theils in andere Brunnen am Fusse desselben, getrieben, von wo aus es durch zwei unter dem Horizonte fortlaufende Kanäle nach den Behältnissen des etwa 800 Schritte entfernten grössern Bades geleitet wird. Einige andere Quellen am Fusse des Berges dienen dazu, den Schlamm aufzunehmen, der alle Jahre einmal, und zwar im Monat Oktober, aus den drei gegen Morgen, Mittag und Abend am Fusse des Berges liegenden Mineralteichen gesammelt wird. Dieser zu sammelnde Vorrath muss aber, nach den Gesetzen, bei weitem den jährlichen Bedarf überschreiten, damit es den Leidenden nie daran fehle. Andere Quellen dienen zur Heilung des Viehes, während andere ganz unbenutzt bleiben.

Dass eine der Hauptquellen von St. Elena bereits zu Zeiten der Römer benutzt worden ist, dafür bürgen noch vorhandene Substructionen von alten Bädern, Mosaikfussböden und andere aufgefundene Ueberbleibsel aus jener Epoche, die aber meistentheils wieder verschüttet worden sind.

Die Temperatur der verschiedenen Mineralquellen des Bades zu Battaglia, ist nach der Angabe des Herrn Doktors Zecchinelli folgende: als erstlich die von St. Elena zwischen 54 bis 57, die von St. Bartolomeo von 40 bis 46 und die della Valle Calaona 28 bis 32 Grad Reaumur. Das spezifische Gewicht ihres Wassers beträgt: 100,34, und das Gewicht ihrer abgedampften Salztheile in 20 Pfunde Apothekergewicht, 200 Gran. Der Schlamm, der hier gewonnen wird, ist von schwarzgrauer Farbe, enthält viele vegetabilische Erde und überhaupt viele Torftheile, dagegen wenig Thon- und Kalktheile, und ist seifenartiger und folglich weicher als der zu Abano gewonnene. Der von St. Elena erreicht einen Wärmegrad von 42 bis 52, der von St. Bartolomeo von 42, und der zu Calaona von 28 Grad Reaumur.

Der Berg della stufsa *), aus welchem die obbenann-

*) Diesen Namen erhielt er von einem Dampfbade, das zuvörderst an dessen Fuss angelegt ward.

ten Mineralquellen entspringen, ist ein isolirter kleiner Berg von 170 Fuss Höhe, und besteht aus petrosilexer Lava, welche in unordentlichen Schichten und Säulen durch einander geworfen, voller kleiner Krystalle von Feldspath und von erdigem Bruche ist, der bald mehr bald weniger in's Bräunliche spielt. Dies Conglomerat ist überdies mit ungleichen Blättern von schwarzer Mica vermengt, die an vielen Stellen aufgelöst, ihm eine Rosafarbe mittheilt. Höchst wahrscheinlich wird man bei einer genauern Untersuchung der Gegend wohl noch Schwefelkiese, welche, wie bekannt, die meisten warmen Quellen bedingen, auffinden.

Am Fusse dieses Berges befindet sich das Bad von St. Elena *), welches der jetzige Besitzer neu aufbauen und erweitern, so wie ein zweites, im Dorfe Battaglia, und zwar unmittelbar am Ufer des Kanals, mit allen nur möglichen gesellschaftlichen und Privat-Bequemlichkeiten ganz neu erbauen liess.

Das erste Badehaus am Fusse des Berges zählt 24 bewohnbare Zimmer, 9 Wasser- und 2 Dampfbäder, deren Dämpfe durch das Mineralwasser selbst hervorgebracht werden. Das Wasser, welches in die beiden Badezimmer A und B geleitet wird, hat noch immer beim Herausspringen aus den metallenen Röhren 51 Grad R. Hitze. Die Dampfbäder 1 und 2 werden durch das hineingebrachtes Mineralwasser bis auf 26 Grad gebracht; allein im Badezimmer A wird solches auf Verlangen bis auf 36 Grad gesteigert. In diesem Bade ist die Vorkehrung getroffen worden, dass man nach Belieben ein einzelnes Glied dem wohlthätigen Einfluss des Dampfes aussetzen kann.

Im Badezimmer B kann man ebenfalls den Wärmegrad des Dampfes bis zu 34 und 35 Grad R. erhöhen. In diesem Bade kann man ohne Beeinträchtigung des freien Athemholens den Wärmegrad von 20 bis 30 und selbst noch höher steigern.

*) welchen Namen es von einer diesem Heiligen geweihten auf dem Berge gelegenen Kapelle erhielt.

In diesen beiden Dampfbädern wird der Blutumlauf nach Maasgabe der verschiedenen Constitutionen bald mehr bald weniger befördert, und mehrere Stunden hindurch in demselben Zustande erhalten.

Das grosse Badehaus in Battaglia aber zählt in drei Etagen 84 Wohnzimmer, die Kammern für die Dienerschaft nicht mit eingerechnet, zwei Versammlungssäle, ein Kaffehaus mit einem Billard und Lesezimmer, woselbst sich beide Geschlechter nach Landessitte zu versammeln pflegen, und in welchem man die üblichen Erfrischungen erhalten kann. Ferner 18 Bäder, von welchen einige eine unmittelbare Verbindung mit den daneben liegenden Wohnzimmern haben, einen Räucherungsapparat, so wie auch die nöthigen Vorkehrungen zur Douche und zu Injektionen.

In den Gewässern dieser Bäder, deren Hitzgrad nicht 40 Reaumur übersteigt, findet man die Arenaria rubra marina und den Juncus acutus, ferner die Ulva labyrintiformis, die Conferva rivularis und fluvialis; desgleichen einige andere Ulva's, Tremellen und Byssus. Die einzige höher gelegene Quelle von St. Elena gewährt einen leichten röthlichen Niederschlag, und in einigen alten Rinnen bemerkt man einen leichten Ansatz, gleich dem, den das kochende Wasser in Metallgefässen anzusetzen pflegt. An den Wänden derjenigen Brunnen und Behälter, welche warmes Mineralwasser enthalten, pflegt sich eine dünne Bekleidung von der Conferva Thermalis anzusetzen, während dessen man bei den kältern oder beinahe ganz erkalteten Gewässern, die Conferva rivularis und die Lenticula palustris findet; desgleichen trifft man entlang der kleinen Gräben, welche die Gewässer von geringerer Temperatur aufnahmen, die Turba Thermalis.

Von Thieren, das Schaalthier Turbina (Lin.), welches Vandelli zuerst, und nach ihm der Marquis Orologio in seinem: *Saggio di Fisiche osservazioni*, welche im Jahre 1782 erschienen sind, beschrieben hat. Man findet ferner in den kalten Mineralwasserbehältern den *Frosch* und den Cancer pallex (Lin.) nebst vielen andern Insekten. In den

Teichen von warmem Wasser, welche um den Hügel della stuffa bei Battaglia liegen, sah ich zwar Fische hüpfen; allein sie sollen sich nur in den kalten Adern jener Gewässer aufhalten und am Leben erhalten können, während dessen sie beim unvorsichtigem Streichen durch die wärmern Theile der Teiche unfehlbar sterben. Genauere Untersuchungen werden auch diese Zweige der Naturgeschichte hoffentlich bedeutend erweitern helfen.

Als ein Surrogat der hiesigen Heilbäder kann man auch das Mineralwasser oder den Sauerbrunnen von Rocoaro, das im Vinzentinischen, unfern der Tyroler Grenze entspringt, trinken. Er enthält viele Eisentheile, die sich aber leicht zersetzen, und ein sehr flüchtiges Gas; weswegen man die Flaschen nach der Eröffnung sofort ausleeren muss. Es ist abführend und zugleich stärkend, und kann man nach Maasgabe der Umstände 1 bis 4 Pfund täglich davon trinken.

Nach der mir mitgetheilten im Jahre 1821 angestellten Analyse dieses Sauerbrunnens, die ich ebenfalls dem Herrn Zecchinelli verdanke, hatte das im Monat Juli desselben Jahres zur Mittagszeit an der Quelle geschöpfte Wasser, folgende Eigenschaften:

Der athmosphärische Druck betrug 26,6,$\frac{8}{16}$ par. Zolle, die Temperatur 17,5 R.

Dagegen die Temperatur des Wassers aus dem Sprunge nur 9 G. R.

Specifische Schwere bei derselben Temperatur 1,00438.

Ein Pfund dieses Wassers = 1000 Cubik-Centimeter enthielt: 1) *kohlensaures Gas* Cbcent. 1064 — athmosphärischer Druck 28 Zoll, Temperatur 10 R.

2) *Gyps*	Denari	1,375,7	Tausendtheile.
3) *trocknes Bittersalz*		0,724,8	—
4) *kohlensaure Kalkerde*		0,728,5	—
5) *kohlensaure Magnesia*		0,031,5	—
6) *Eisenprotoxyd*		0,049,7	—
	Latus	2,910,2	Tausendtheile.

Transport	2,910,2	Tausendtheile.
7) *Kieselerde*	0,019,8	—
8) *Extractivstoff* von 65 Pfd. auf 1 Pfd. reducirt	0,005	—
Denari	2,935	

Ein Pfund Apothekergewicht enthält demnach

1) *kohlensaures Gas* 16 — 18 Zoll,

welches gleich 12 Gran ist.

2) *Gyps*	7,889
3) *trocknes Bittersalz*	4,156
4) *kohlensaure Kalkerde*	4,177
5) *kohlensaure Magnesia*	0,180
6) *Eisenprotoxyd*	0,275
7) *Kieselerde*	0,113
8) *Extractivstoff*	0,028
	128,818 Gran.
Wasser	5731,182.

XXIX.

Zur Agriculturchemie.

Vom Dr. C. Sprengel in Göttingen.

1. *Ueber die chemischen Bestandtheile der Wucherblume (Chrysanthemum segetum) und von den Körpern des Bodens, welche das Wachsthum dieser Pflanze entweder sehr befördern, oder gänzlich zu unterdrücken scheinen.*

Um das Verhältniss, welches unstreitig unter allen Klimaten, zwischen den chemischen Bestandtheilen des Bodens und denen der wildwachsenden Pflanzen Statt findet, genauer kennen zu lernen, um mich zu überzeugen, ob von den chemischen Bestandtheilen der Oberfläche unserer Erde, die Gegenwart oder die Abwesenheit gewisser Pflanzen abhängig sei, unterwarf ich schon seit längerer Zeit viele Pflanzen- und auch die mannichfaltigsten Bodenarten der chemischen Analyse. Bei der Untersuchung der Pflanzen, nahm ich jedoch nur auf ihre feuerfesten Bestandtheile und ausserdem noch auf ihren Gehalt an Stickstoff Rücksicht, indem ich überzeugt war, dass diese Art der Untersuchung zur Aufhellung des fraglichen Gegenstandes hinreichend sei. Meine auch schon früher ausgesprochene Meinung ist nämlich, dass die feuerfesten Bestandtheile des Bodens, nebst dem in ihm vorkommenden Stickstoffe, eine Hauptrolle bei der Vegetation spielen, wogegen seine verbrennlichen, oder leicht Luftgestalt annehmenden Körper, nur vermittelnd wirken; und dass, wenn irgend ein feuerfester Körper, selbst in der geringsten Menge, in den *näheren Bestandtheilen* der Pflanzen angetroffen wird, man auch annehmen kann, er sei aus dem Boden entnommen und zur chemischen Constitution der Pflanzen eben so unumgänglich erforderlich gewe-

sen, als z. B. der in grosser Menge in ihnen befindliche Kohlenstoff; woraus denn natürlich folgt, dass das Aufkommen irgend einer Pflanze durchaus unmöglich ist, wenn dieser oder jener, zur Bildung einiger ihrer näheren Bestandtheile etwas beitragende Stoff, gänzlich im Boden fehlt. — Behauptet man dagegen, dass es noch immer an hinreichenden Beweisen fehle, um den hier zuletzt aufgestellten Satz, als richtig anzuerkennen, so frage ich blos, ob man denn annehmen darf, dass selbst die geringe Menge Phosphor, Chlor, Schwefel, Calcium, Natronium u s. w., welche manche chemisch reine Pflanzenbildungstheile, z. B. Eiweis und Pflanzenleim enthalten, nur zufällig vorhandene Körper sind? und sollte man hiergegen einwenden, dass weder Pflanzenleim noch Eiweis wesentlich nöthige Körper der Pflanzen seien, so bitte ich mir zu sagen, ob man dasselbe auch von der Holzfaser glaubt? — Der Grund, warum unter allen Verhältnissen, die Pflanzen Holzfaser enthalten müssen, ist unstreitig derselbe, aus welchem viele höher organisirte Pflanzen Eiweis nöthig haben; durch beide Körper wird nämlich ihr Leben bedingt, und um dieses als wirklich anzunehmen, steht uns nicht nur die Analogie ähnlicher bekannter Erscheinungen zu Gebote, sondern wir können es auch aus darüber angestellten Versuchen folgern. — Man darf indessen nicht glauben, dass sehr ähnliche nähere Pflanzenbestandtheile, aus verschiedenen Gewächsen gewonnen, z. B. Stärke aus Weizen und Stärke aus Kartoffeln, dieselbe chemische Zusammensetzung haben (eben so wenig als das Blut eines Menschen und das eines Pferdes von einerlei chemischer Beschaffenheit ist) und noch viel weniger darf man annehmen, dass die näheren Pflanzenbestandtheile in einer und derselben Pflanzenart stets in einem constanten Massenverhältnisse vorhanden sind; denn gleich wie es Menschen mit einer verhältnissmässig grossen Knochenmasse und viel Blut giebt, so giebt es auch Pflanzen derselben Art, die in einem bestimmten Gewichte, oft mehr, oft weniger Kleber, Pflanzenfaser und dergleichen Körper enthalten. Um beiläufig zu zeigen, wie sehr die

chemische Constitution ähnlicher Pflanzenbildungstheile verschieden sein könne, führe ich nur die Holzfaser an; denn statt dass die vom Flachse sehr viel Talkerde enthält, findet man in der der Birke kaum Spuren von Talkerde vor; und um auch zu beweisen, wie abweichend oft der Klebergehalt in ein und derselben Pflanzenart sein kann, habe ich nur nöthig, an den Weizen, welcher in den südlichen und an den, welcher in den nördlichen Himmelsstrichen gebauet wird, zu erinnern, oder, um das Beispiel aus der Nähe zu entlehnen, man achte nur darauf, wie sehr in dem Verhalten beim Brantweinbrennen, Brodbacken u. dergl. derjenige Weizen, welcher in Kleestoppel erbauet worden ist, von dem abweicht, der nach Schafmistdüngung erzielt wurde; dieses verschiedene Verhalten rührt nämlich grösstentheils von seinem sehr verschiedenen Klebergehalte her.

Was die chemischen Bestandtheile der Pflanzenbildungstheile betrifft, so glauben nun freilich manche Chemiker, dass z. B. die Holzfaser nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehe und dass das Eiweis und der Kleber ausserdem auch noch Stickstoff enthalte, mit welcher willkührlichen Annahme, denn auch recht gut die Behauptung zu vereinigen steht, das alle in den Pflanzen vorhandenen feuerfesten Körper als nicht wesentlich nöthige, sondern nur als zufällig vorhandene Stoffe zu betrachten seien. Wenn man indessen Holzfaser durch Maceration aus Pflanzen darstellt und ausserdem diese mit verdünnter Kalilösung, und hierauf mit verdünnter Säure längere Zeit behandelt, so kann man wohl annehmen, dass, wenn sie beim Einäschern noch Kieselerde, Eisenoxyd und oft auch Manganoxyd, Kalkerde, Talkerde u. s. w. liefert, die Radicale dieser Körper wohl zu ihrer chemischen Constitution gehört haben müssen, und wenn ferner andere Pflanzenbildungstheile, z. B. Stärke, durch Hülfe von Säuren und Alkalien so rein dargestellt worden sind, dass sie sich in kaltem oder kochendem Wasser vollständig auflösen, so kann man wohl von den bei ihrer Einäscherung zurückbleibenden Erden, Oxyden u. s. w. mit gleichem Rechte behaupten, dass diese

feuerfesten Körper durchaus nicht als zufällige, sondern als wesentliche Bestandtheile der Pflanzenbildungstheile zu betrachten sind. In der That, die bisherigen Ansichten über die chemische Constitution mancher Pflanzenstoffe sind zum Theil noch sehr unrichtig, obwohl ich gern zugebe, dass man über die in den Pflanzen vorkommenden Säuren und einige andere Körper richtigere Ideen hat.

So sehr ich nun auch einerseits davon überzeugt bin, dass viele nähere Bestandtheile der Pflanzen *als wesentliche Theile der ganzen Pflanze* betrachtet werden müssen und diese sich nur unter der Bedingung erzeugen, dass sie die zu ihrer chemischen Constitution erforderlichen Stoffe im Boden und in der Atmosphäre finden (wobei sie also nicht etwa aus Stickstoff Kali, oder aus Kieselerde Natron schaffen) so ausgemacht halte ich es anderseits doch auch, dass manche nähere Bestandtheile, ohne Nachtheil des Wachsthums der Pflanze fehlen können, dahin gehören z. B. Zucker, Stärke, einige Säuren, ätherische Oele, fette Oele und mehrere andere Substanzen. Wollen wir uns dieses erklären, so brauchen wir nur zu erwägen, dass die Elemente zu diesen Körpern in den Pflanzen stets vorräthig sind, und dass es oft nur einer günstigen Veranlassung, z. B. Wärme und Sonnenschein bedarf, um sie augenblicklich in's Dasein zu rufen.

Zuweilen finden wir in den Pflanzen, besonders in den Holzarten, auch wohl ein Uebermaas von denjenigen Stoffen, die zur chemischen Constitution irgend eines ihrer näheren Bestandtheile gehören, so z. B. enthält ein Tannenbaum, welcher auf Kalkboden gewachsen ist, bei weitem mehr Kalkerde, als ein Tannenbaum, den ein Granitfelsen hervorbringt. Wir müssen in diesem Falle annehmen, dass die Pflanzen das Uebermaas solcher Körper, unbeschadet ihres Wachsthums, in besondern Gefässen bei Seite legen, doch ganz unschädlich ist ihnen das Uebermaas an diesen Stoffen doch wohl nicht, denn wir erblicken auf Kalkgebirgen niemals jene himmelanstrebenden Tannen, wie

auf Granitgebirgen, auch sehen wir häufig, dass vor der Zeit viele Holzarten, sobald sie auf gewissen Bodenarten wachsen, ohne dass diese an Feuchtigkeit leiden, inwendig faul werden. Dass indessen bei den Holzarten und allen Pflanzen, die wirkliches Holz ansetzen, das Uebermaas gewisser Stoffe, besonders der Erden, keinen so bedeutenden Einfluss auf ihr Leben hat, als bei den kein Holz ansetzenden Gewächsen, sehen wir daraus, dass, wenn wir ersteren auch einen grossen Theil des Holzes, also auch das Uebermaas jener Stoffe nehmen, sie dennoch freudig fortwachsen; wie denn auch inwendig hohl gewordene Bäume die Beweise hierzu liefern. Ich möchte selbst behaupten, dass die Bildung von Holz hauptsächlich durch das Uebermaas gewisser Stoffe (der Erden, Oxyde u. s. w.) bedingt wird, und dass eben dies Uebermass solcher Stoffe die Ursache sei, warum viele Pflanzen auf gewissen Bodenarten stets holzig werden.

Das Vorhergehende glaubte ich vorausschicken zu müssen, um für das nun folgende mehr Interesse zu erwecken.

Zuvörderst bemerke ich, dass meine letzten Arbeiten, hinsichtlich des fraglichen Gegenstandes, das allbekannte höchst gefährliche Ackerunkraut, die Wucherblume (Chrysanthemum segetum) zum Gegenstande gehabt haben, und dass ich zugleich nicht nur diejenigen Bodenarten der chemischen Untersuchung unterwarf, welche ich oft mit einer ungeheuren Menge üppig wachsender Wucherblumen bedeckt sah, sondern dass ich auch solche Bodenarten analysirte, die niemals Wucherblumen hervorbrachten, auch selbst dann nicht, wenn man sie absichtlich damit besäete, oder wenn sie kaum 200 Schritt von den mit Wucherblumen angefüllten Feldern entfernt lagen und auch sonst durch eine bessere Bewirthschaftung des Bodens dem Aufkommen des Unkrautes kein Hinderniss in den Weg gelegt wurde. — Gewiss eine höchst merkwürdige Erscheinung, die uns, man gestehe es, bei näherer Untersuchung wohl die Mittel an

die Hand geben kann, wie am ersten der Verbreitung dieses gefährlichen Unkrautes vorzubauen sei. *)

Wir wollen sehen, ob sich das Problem durch die chemische Analyse lösen lassen wird. —

a) Bestandtheile der Wucherblumenasche.

100,000 Grammen bei + 20° R. getrockneter Wucherblumen (in voller Blüthe gesammelt) wurden eingeäschert; die Asche bestand aus:

1) Kali	1,234 Gr.
2) Natron	0,244 —
3) Kalkerde	1,246 —
4) Talkerde	0,111 —
5) Alaunerde	0,023 —
6) Kieselerde	0,388 —
7) Eisenoxyd	1,510 —
8) Chlor	0,570 —
9) Schwefelsäure	0,311 —
10) Phosphorsäure	0,121 —
11) Unverbrannte Kohle	0,096 —
12) Kohlensäure (blieb als Product der Verbrennung unberücksichtigt)	
Summa	5,854 Gr.

b) Bestandtheile der Ackerkrume eines Feldes, auf welchem die Wucherblumen stets sehr üppig und in so grosser Menge vorkamen, dass oftmals die gesäeten Früchte nicht davor zu erkennen waren.

In 100,000 *Grammen waren enthalten:*

1) Kalkerde	0,160 Gr. (?)
2) Talkerde	0,440 —
Latus	0,600 Gr.

*) Um denjenigen Landwirthen, welche dieses Unkraut nicht kennen, einen ungefähren Begriff von den grossen Nachtheilen, die es den Sommersaaten zufügt, zu verschaffen, bemerke ich nur, dass in manchen Gegenden durch ein Gesetz die Grundbesitzer angehalten werden, für jede bei der Feldschau auf ihren Aeckern angetroffene Wucherblumenpflanze, 8 Pfennige Strafe zu bezahlen.

Transport	0,600	Gr.
3) Alaunerde	2,000	—
4) Manganoxyd	0,100	—
5) Eisenoxyd und Eisenoxydul	6,500	—
6) Kieselerde	71,501	—
7) Humus und Humussäure	18,500	—
8) Thierische Theile	0,600	—
9) Natron und Kali	0,009	—
10) Schwefelsäure	0,010	—
11) Phosphorsäure	0,040	—
12) Chlor	0,005	—
Verlust (in Wasser bestehend)	0,135	—
Summa	100,000	Gr.

Die Phosphorsäure war im Boden mit Eisenoxyd verbunden. —

c) Bestandtheile der Ackerkrume eines Feldes, welches keine Wucherblumen trug, auch nicht, wenn es oft mit deren Saamen besäet worden war.

In 100,000 Gr. waren enthalten:

1) Kalkerde	0,987	Gr.
2) Talkerde	0,245	—
3) Alaunerde	9,350	—
4) Kieselerde	70,849	—
5) Eisenoxyd und Eisenoxydul	5,410	—
6) Manganoxyd und Manganoxydul	0,925	—
7) Kali und Natron	0,007	—
8) Schwefelsäure	0,174	—
9) Phosphorsäure	0,121	—
10) Chlor	0,009	—
11) Humus und Humussäure	9,820	—
12) Thierische Theile	2,000	—
Verlust (in Wasser bestehend)	0,103	—
Summa	100,000	Gr.

Die Phosphorsäure kam zum Theil mit Eisenoxyd im Boden verbunden vor. —

Aus der Analyse der beiden Bodenarten ergiebt sich, dass rücksichtlich ihrer feuerfesten Bestandtheile, der grösste Unterschied zwischen ihrem Gehalte an Mangan und Schwefelsäure obwaltet. — Dass der ziemlich beträchtliche Schwefelsäuregehalt beim Boden *b* das Aufkommen der Wucherblumen verhindern sollte, ist mir nicht recht wahrscheinlich, weil uns die Analyse der Wucherblume zeigt, dass sie mit der Schwefelsäure ziemlich verträglich ist, indem die trockne Pflanze beinahe $\frac{1}{4}$ pCt. von diesem Körper enthält; allein man darf hierbei auch nicht ausser Acht lassen, dass der Einfluss der Bodenbestandtheile auf die Vegetation auch stets davon abhängt, ob sie in einem solchen Zustande vorhanden sind, dass sie sich leicht in Wasser auflösen, indem nur das Wasser ihren Uebergang in die Pflanzen möglich macht; käme z. B. die Schwefelsäure mit Eisen verbunden, als basisch schwefelsaures Eisenoxyd vor, so würde sie, weil dieser Körper sich nicht in Wasser löset, der Wucherblume weder viel schaden, noch viel nutzen können. — Dass die Schwefelsäure hier einigen Einfluss auf die Wucherblume äussern könnte, wäre deshalb wohl möglich, weil der Wasserauszug des Bodens *a* nur Spuren vom schwefelsauren Salze enthielt, wogegen sich aus dem Boden *b*, die sämmtlichen schwefelsauren Salze durch Wasser ausziehen liessen. Die Wucherblume bedarf Schwefelsäure, das sehen wir aus ihrem Vorkommen darin, (denn sie enthält Pflanzenbildungstheile, z. B. Eiweis, welche nicht ohne Schwefel entstehen können) aber dessen ungeachtet kann ein Uebermaas von ziemlich leicht auflöslichen schwefelsauren Salzen ihr auch wohl nachtheilig werden. — Ich glaube auch wirklich bemerkt zu haben, dass nach einer Düngung mit schwefelsaurer Kalkerde (Gyps) auf Bodenarten, welche gewöhnlich viel Wucherblumen trugen, weniger erschienen. Um jedoch diesen Gegenstand völlig zu entscheiden, möchte man erst Versuche anstellen.

Rücksichtlich des Mangans bieten sich uns weniger Zweifel dar; da nämlich der Boden *b*, welcher das Aufkommen der Wucherblumen stets verhindert, beinahe 1 pCt.

Mangan enthält; da ferner der Boden *a*, welcher stets mit einer ausserordentlichen Menge Wucherblumen bedeckt ist, nur $\frac{1}{10}$ pCt. Mangan besitzt, und da endlich in den Wucherblumen selbst, bei der sorgfältigsten Untersuchung, auch *nicht eine Spur* Mangan zu entdecken war, so lässt sich hieraus auch wohl unbedingt folgern, dass ein bedeutender Mangangehalt des Bodens, dem Wachsthume der Wucherblume sehr hinderlich sein muss, zumal wo die Auflösung des Manganoxyduls durch Humussäure und Kohlensäure vermittelt wird, welches beim Boden *b* der Fall ist, indem der Wasserauszug ziemlich viel humussaures Manganoxydul enthielt, statt dass sich beim Boden *a*, nicht eine Spur Mangan im Wasserauszuge zeigte. — Gesetzt aber auch, der Boden *a* hätte eine geringe Menge Mangan, in einem in Wasser löslichen Zustande enthalten, so würde man daraus doch noch nicht folgern dürfen, dass nun auch die Wucherblumen entweder Mangan besitzen müssten, oder dass sie gar nicht hätten gegenwärtig sein können; da nämlich alle Pflanzen das Vermögen haben, bis zu einem gewissen Grade, unter den Nahrungsmitteln eine Auswahl zu treffen, so wird eine sehr geringe Menge Mangan auch von den Wurzeln der Wucherblumen zurück gewiesen werden können. —

Dass das Mangan auf die Wucherblumen als Gift wirke, scheint auch noch durch andere Erscheinungen bestätigt zu werden, so z. B. fand ich in einem Mergel, von welchem es völlig entschieden war, dass nach seinem Gebrauche die Wucherblumen gänzlich verschwanden, ausser etwas kohlensaurem Manganoxydul über 4 pCt. Manganoxyd; aber ich muss auch bemerken, dass dieser Mergel ziemlich viel Gyps, nämlich beinahe 1 pCt., enthielt. Sollte man aber glauben, dass die Wucherblumen auch durch den Kalk des Mergels unterdrückt worden sein, was allerdings um so wahrscheinlicher ist, als der Boden *a* sehr wenig Kalkerde enthält, so mache ich dagegen bemerklich, dss ich die Wucherblume auf Kreideboden oft in ausserordentlicher Menge angetroffen habe; auch streitet gegen den üblen

Einfluss der Kalkerde, der grosse Gehalt an Kalkerde in der Wucherblume selbst. —

Begünstigt wird dagegen die Wucherblume vornämlich durch das Eisen; dieses ergiebt sich theils aus der grossen Menge des in ihrer Asche befindlichen Eisens (welches $1\frac{1}{2}$ pCt. beträgt) theils auch daraus, dass dieses Gewächs, wie mir Versuche gezeigt haben, ganz vorzüglich auf Bodenarten gedeiht, die viel kohlensaures oder humussaures Eisen enthalten. Auch der Boden *a* enthält sehr viel vom letzteren Körper.

Nächst dem Eisenoxyde und der Kalkerde, macht, wie die Analyse zeigt, auch das Kali einen Hauptbestandtheil der Wucherblume aus, dieserhalb ist auch keine Hoffnung vorhanden, sie durch eine Düngung mit Holzasche zu vertilgen. Ich habe auch wirklich mehrere Male gesehen, dass sie nach einer solchen Düngung ganz ausgezeichnet vegetirte.

Wahrscheinlicher ist es dagegen, dass, weil die Wucherblume nur geringe Mengen Alaunerde enthält, ihr Aufkommen durch eine Ueberstreuung des Bodens mit Alaun verhindert werden würde; denn als Regel können wir es gelten lassen, dass bei den mehrsten Pflanzen ein Uebermaas von den zu ihrem Leben nöthigen Stoffen auch stets ihren Untergang herbeiführt, und dass sie dadurch um so leichter getödtet werden, als sie davon nur geringe Mengen zu ihrer Ausbildung bedürfen. — Ob aber jene Ueberstreuung des Bodens mit Alaun, nicht auch den angebaueten Früchten Schaden verursachen würde, kann nur durch Versuche entschieden werden.

Berücksichtigen wir endlich, dass gewöhnlich nicht einige, sondern oft mehrere Ursachen den Naturerscheinungen zum Grunde liegen, so müssen wir auch noch das Verhalten der Talkerde gegen die Wucherblume zu erforschen suchen. Aus der Analyse der Wucherblume ist ersichtlich, dass sie nur sehr wenig Talkerde enthält; dies lässt uns folgern, dass sie, weil sie auch wenig davon zu bedürfen scheint, leicht zu viel davon empfangen kann. Sowohl

beim Boden *a* als beim Boden *b* kann dieses indessen nicht statt finden, wenn aber nach jenem vorhin erwähnten 4 pCt. Mangan haltigen Mergel, die Wucherblumen verschwanden, so mag dieses auch seinem grossen Gehalte an kohlensaurer Talkerde mit zuzuschreiben sein, denn er enthielt davon 28 pro Cent.

Halten wir uns indessen bei der Erörterung unsers Gegenstandes vorzüglich an die chemische Analyse der Wucherblume, so wie an die der ihr zusagenden und nicht zusagenden Bodenarten, so dürfen wir wohl annehmen, dass vom Mangan und dem Eisen das mehrste abhängt und dass deshalb ein manganarmer und eisenreicher Boden ihr Wachsthum begünstigen wird (in so fern er nämlich auch die übrigen zu ihrem Gedeihen erforderlichen Körper, als Humus, Kali, Talkerde u. s. w. enthält), statt dass ein eisenarmer und manganreicher Boden, ihr Aufkommen verhindern muss; und hieraus würden wir denn auch den Schluss ziehen können, dass die Wucherblume auch ohne sie durch Ausjäten, veränderte Fruchtfolge (öfteren Anbau von Hackfrüchten, Wintergetreide, grün abzuerntenden Früchten u. dergl.) zu vertilgen, sich auch durch Ueberstreuung der Aecker mit manganhaltigen Fossilien wird ausrotten lassen. Wir dürfen hieran um so weniger zweifeln, als die tägliche Erfahrung uns zeigt, dass nach der Düngung der Felder mit Mergel gewisse Unkräuter, z. B. Quecken, gänzlich verschwinden, und andere, z. B. diejenigen, welche zur Familie der Leguminosen gehören, darnach oft in grosser Menge erscheinen, zum Beweise, dass überall die Vegetation auch von den chemischen Bestandtheilen des Bodens bedingt wird. —

Noch will ich bemerken, dass der Boden *a* stets schlechte Früchte trägt, wogegen der Boden *b* alle angebaueten Früchte in ausserordentlicher Fülle hervorbringt, das Missrathen der angebaueten Gewächse schreibe ich dem grossen Gehalte an humussaurem Eisenoxydul und dem geringen an Manganoxydul und Kalkerde zu. Das Mangan scheint überhaupt bei den mehrsten unserer angebaueten

Früchte eine sehr wichtige Rolle zu spielen; es ist deshalb zu bedauern, dass wir noch so wenig ihren Mangangehalt kennen. Im Rapse fand ich viel Mangan, in den weissen Rüben weniger, am allerwenigsten aber in der Luzerne und Esparcette, denn in beiden Pflanzen waren kaum Spuren zu entdecken. —

II. *Weshalb entkräften manche unserer angebaueten Gewächse so sehr den Boden?*

In den Niederlanden, woselbst man den Anbau und das Verpflanzen des Rapses (Brassica Napus) bekanntlich schon seit langer Zeit sehr im Grossen betreibt, hörte ich häufig die Landwirthe darüber klagen, dass dasjenige Feld, warauf man Raps säe, um ihn von hier aus auf andere Aecker zu verpflanzen, beträchtlich ausgesogen würde, statt dass die Felder, auf welchen er zur Reife gelange, wenig oder nichts von ihrer Kraft verlören. — Die Sache ist für die Bewohner des nördlichen Deutschland und anderer Gegenden von keiner Bedeutung, aber sie ist es für die Niederländer, denn man besäet dort nicht, wie wir es mit den Runkelrüben, Kohlrüben u. dergl. zu machen pflegen, einige Quadratruthen im Garten mit Raps, um ihn von hier aus auf's Feld zu verpflanzen, sondern man besaamt grosse Flächen im Felde recht dünn mit Rapssaamen, um dadurch möglichst starke Pflänzlinge zu erhalten. —

In der Pfalz, im Elsass und auch in den Niederlanden, wo man die Erbauung der weissen Rüben (Brassica Rapa) schon längst in beträchtlicher Ausdehnung betreibt, sagte man mir ferner, dass kein Gewächs den Boden mehr entkräfte, als gerade dieses. — Da nun alle Landwirthe jener Länder in ihren Aussagen hinsichtlich der aussaugenden Kräfte beider Gewächse übereinstimmen, da man ferner die Klagen über die erschöpfende Kraft der weissen Rübe auch im nördlichen Deutschland hört und da endlich der hoch-

verdiente ehemalige Director des landwirthschaftlichen Instituts zu Hohenheim Herr v. Schwertz in seinen ausgezeichneten Werken über Ackerbau *) das Erwähnte überall bestätigt, so kann man die Richtigkeit dieser Sache wohl nicht länger in Zweifel ziehen, so sehr sie auch der Meinung vieler gelehrten Oeconomen und ihrer Nachbeter, dass nämlich grün abgeerntete Früchte dem Boden keine Kräfte entziehen, zuwider läuft. —

Erscheinungen von einer Art, als wir sie so eben betrachtet haben, können nur durch die Naturwissenschaften aufgehellet werden, und das Nachfolgende wird, glaube ich, zeigen, dass uns vor Allem die Chemie Aufschluss über die erwähnten, gewiss sehr merkwürdigen Thatsachen, zu geben verspricht; wie denn überhaupt diese Wissenschaft uns den Faden darbietet, durch welchen wir sicheren Schrittes aus dem Labyrinthe gelangen können, in welches uns die Lehre vom Aussaugungsvermögen der angebaueten Früchte versetzt. Man hat indessen schon eine Statik des Ackerbaues geschrieben, man sprach und spricht fortwährend viel von Bodenkraft, Fruchtwechsel u. dergl. Dingen, aber nirgends bringt man, so scheint es wenigstens mir, weder von dem Einen, noch von dem Andern genügende Definitionen bei; aber wie konnte man auch diese geben, da man bei der Erörterung dieser Gegenstände *niemals* der Chemie den ihr gebührenden Antheil einräumte?! **) Doch zur Sache:

*) Vergleiche dessen *Anleitung zur Kenntniss der belgischen Landwirthschaft*, so wie dessen *Anleitung zum practischen Ackerbau*. Zwei Werke, wodurch sich der hochverdiente Herr Verfasser bei den Landwirthen unvergänglichen Ruhm erworben hat, und die nicht nur jeder Landwirth lesen, sondern auch täglich studiren sollte!

**) Herr v. Schwertz allein betrachtet, meiner Meinung nach, diese höchst wichtigen Gegenstände aus dem richtigen Gesichtspuncte (vergleiche den 3ten Theil seiner *Anleitung zum practischen Ackerbau* pag. 96 und folgende) und deshalb ist es sehr zu bedauern, dass dieser ausgezeichnete Schriftsteller und Landwirth, nicht auch Chemiker ist, denn er würde der Sache dann völlig auf den Grund gedrungen sein. — Wie viel mehr als landwirthschaftlicher Schriftsteller würde überhaupt v. Schwertz bei dem grossen Schatze seiner landwirthschaftlichen Erfahrungen, bei seiner ausgezeichneten Fähigkeit zu beobachten und zu combiniren, bei seinem ungemeinen Scharfsinne, bei seinem durchdringenden Verstande, bei seinem

Um zu erfahren, welche und wie viel Stoffe die Rapspflänzlinge und die weissen Rüben dem Boden entziehen, und um hieraus dann folgern zu können, wie der Verlust an diesen Körpern, auf die nachfolgenden Halmfrüchte wirken müsse, unterwarf ich ein gewisses Quantum beider Gewächse der chemischen Analyse. Ich nahm auch hier nur auf ihre feuerfesten Theile und ihren ungefähren Gehalt an Stickstoff Rücksicht, von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass, obwohl Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff ebenfalls zu ihren wesentlichen Nahrungsmitteln gehören, sie sich mit diesen Körpern doch stets aus der Atmosphäre versorgen können; den Stickstoff glaubte ich aber desshalb nicht übersehen zu dürfen, weil ihn die Pflanzen grösstentheils, ja man will behaupten gänzlich, aus dem Boden nehmen.

1) *Untersuchung der Rapspflanzen.*

Die der Untersuchung unterworfenen Rapspflänzlinge wurden Anfangs November eingesammelt, und nachdem ihre Wurzeln gänzlich von Erde gereinigt und die ganzen Pflanzen bei + 25° R. getrocknet waren, ergab sich, dass jede 10 Quadratfuss grosse Fläche, 1 Pfd. trockne Pflanzen geliefert haben würde, was für die rheinländische Quadratruthe 25$\frac{1}{7}$ Pfd. und für den Magdeburger Morgen 3060 Pfd. oder nicht völlig 28 Centner ausmacht. Diess wird vielleicht Manchem viel vorkommen, allein ich muss bemerken, dass der Raps ganz ausgezeichnet schön stand und dass er sehr lange, fingerdicke Wurzeln hatte. —

100 Gewichtstheile der trocknen Blätter und Wurzeln zu Asche verbrannt, gaben:

richtigen Urtheile, bei seinem klaren und hinreissenden Vortrage, kurz bei so vielen ausgezeichneten Talenten geleistet haben, wäre er Chemiker gewesen!! Doch er tröste sich, er hat ohne dies schon genug geleistet und ich sage es aus wahrer inniger Ueberzeugung, gewiss mehr, wie hundert andere landwirthschaftliche Schriftsteller zusammen genommen! —

1) Kieselerde	0,529	Gwthle.
2) Alaunerde	0,011	—
3) Manganoxyd	0,040	—
4) Eisenoxyd	0,151	—
5) Kalkerde	1,822	—
6) Talkerde	0,202	—
7) Kali	1,847	—
8) Natron	0,578	—
9) Phosphorsäure	0,436	—
10) Schwefelsäure	0,774	—
11) Chlor	0,318	—
12) Rückständige Kohle	0,050	—

13) Kohlensäure (die als Product der Verbrennung unberücksichtigt blieb.)

Nach diesem Verhältnisse würden 3060 Pfd. Rapspflanzen dem Magdeburger Morgen entziehen in geraden Zahlen:

1) An Kali	57	Pfund
2) — Natron	18	—
3) — Phosphorsäure	14	—
4) — Schwefelsäure	25	—
5) — Chlor	19	—
6) — Kalkerde	55	—
7) — Talkerde	5	—

8) u. s. w.

Ausserdem entziehen die Rapspflanzen dem Boden noch eine beträchtliche Menge Stickstoff, dem Gewichte nach mit die grösste Menge, denn 100 Gwthle. trockne Rapspflanzen enthielten so viel Eiweiss, grünes Satzmehl und salpetersaure Salze, dass sich deren Stickstoff auf 1,540 Gewthle. belief; — wonach folglich 3060 Pfd. Rapspflänzlinge dem Magdeburger Morgen 47 Pfd. Stickstoff entziehen.

Aus der Untersuchung resultirt mithin, dass der Raps gerade von solchen Körpern dem Boden viel entnimmt, welche immer nur in sehr geringer Menge darin vorhanden sind *),

*) Man vergleiche meine *Untersuchungen fruchtbarer und unfruchtbarer Bodenarten*, die sich im 1sten Hefte des diesjährigen Journals B. 4. p. 1 befinden.

wozu vornämlich Kali, Natron, Chlor, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Stickstoff gehören, was natürlich auf die nachfolgenden Halmfrüchte, da auch sie diese Körper zu ihrem Gedeihen nothwendig bedürfen, höchst nachtheilig wirken muss.

Durch diese Untersuchung erklärt sich zugleich, wie es zugeht, dass in der Regel nach reif gewordenem Rapse die Halmfrüchte sehr gut gedeihen; da nämlich der Raps im Frühjahr und auch während des Sommers alle Blätter verliert, in welchen sich der grösste Theil der vorhin genannten Körper befindet, da ausserdem dem Boden bei Aberntung des Rapses die Wurzeln und ein Theil Stängel, worin ein anderer Theil jener Substanzen enthalten ist, verbleiben und da auch während des Sommers noch manche Körper durch die allmählig tiefer in den Boden dringenden Wurzeln aus dem Untergrunde herauf geholt werden, und somit auch grösstentheils durch das nachherige Abfallen der später gewachsenen Blätter u. s. w. *in die Ackerkrume* gelangen; so verliert die *Oberfläche* des Feldes, durch den abgeernteten Raps, vielleicht nicht einmal so viel Nahrungstheile, als sie durch die abgefallenen Blätter, Blüthen und durch die ihr verbleibenden Stoppeln u. s. w. gewinnt. — Vom reif gewordenen Rapse lässt sich deshalb wohl mit Zuverlässigkeit sagen, dass er, da dessen Saamen der Akkerkrume weniger wichtige Nahrungstheile entziehen, als die Körner der Halmfrüchte, da ferner sein Stroh dem Acker eben so gut zu Nutze kommen kann, als das der übrigen Getreidefrüchte, und da endlich die Oberfläche offenbar durch ihn bereichert wird, indem er, wie vorhin bemerkt wurde, viele Nahrung aus der Tiefe zieht (besonders Kochsalz was zu seinem Gedeihen so wesentlich nöthig ist *)), eine

*) Da der Boden an den Meeresküsten sehr kochsalzreich ist, so ist ohne Zweifel dies ein Grund mit, warum der Raps dort so vortrefflich gerath; wer deshalb schöne Rapsernten zu thun wünscht, dem möchte ich anrathen, die Rapsäcker mit Kochsalz zu überstreuen, wäre es auch nur mit $\frac{1}{2}$ Centner per Magdeburger Morgen.

Landwirthschaft nicht im Culturzustande zurück, sondern vorwärts bringe, und dass man deshalb, *sobald erst Düngervorschuss möglich ist*, nicht leicht zu viel davon erbauen könne. — Durch stark betriebenen Rapsbau habe ich wirklich schon mehrere Güter mit schlechtem, kaltem, thonigem Boden in viel besseren Culturstand versetzen sehen, was indessen nicht allein durch das so eben erwähnte, sondern auch dadurch erklärlich wird, dass die Rapsstoppel den Thonboden lockert. Doch wirkte hier der Rapsbau auch dadurch wohl nützlich auf das Ganze ein, dass dem bindigen, unkrautreichen Boden, endlich einmal die Wohlthat einer vollkommenen Brachbearbeitung und kräftigen Mistdüngung zu Theil wurde. —

2) *Untersuchung der weissen Rüben.*

Bei den weissen Rüben finden dieselben Verhältnisse als beim Rapse Statt, denn auch sie entziehen, wie aus der Analyse hervorgeht, dem Boden eine Menge Nahrungstheile, von denen er stets nur geringe Quantitäten besitzt; besonders aber müssen sie den nachfolgenden Halmfrüchten dadurch nachtheilig werden, dass sie sehr viel Phosphorsäure und Natron zu sich nehmen; so wie sie denn auch dadurch nachtheilig auf die Halmfrüchte wirken, dass sie dem Boden viel Stickstoff entziehen, indem sie reich an Eiweiss sind. —

1000 Gewichtstheile frische Rüben mit Blättern lieferten, nachdem sie getrocknet und eingeäschert worden waren:

1) Kali	0,729	Gwthle.
2) Natron	1,098	—
3) Kalkerde	1,272	—
4) Talkerde	0,223	—
5) Alaunerde	0,080	—
6) Eisen	0,021	—
7) Mangan	0,017	—

8) Phosphorsäure	0,734	Gwthle.
9) Schwefelsäure	0,411	—
10) Chlor	0,231	—
11) Kieselerde	0,405	—
12) Rückständige Kohle	0,065	—
13) Kohlensäure (blieb unberücksichtigt).		

Da nun, wenigstens in Brabant, dem Elsass und der Pfalz, wohl 36000 Pfd. Rüben nebst Blättern per Magdeburger Morgen geerntet werden, so würde der Morgen durch die Rüben verlieren in runden Zahlen:

1) An Kali	26	Pfund.
2) — Natron	40	—
3) — Phosphorsäure	27	—
4) — Schwefelsäure	15	—
5) — Chlor	9	—
6) — Kalkerde	48	—
7) — Talkerde	8	—
8) u. s. w.		

Wenn es nun gleich erwiesen ist, dass die Rüben den Boden sehr entkräften, so lässt sich daraus doch nicht der Schluss ziehen, dass auch ihr Anbau unterbleiben müsse; im Gegentheil, der Rübenbau verdient (besonders als Nachfrucht) in grösster Ausdehnung betrieben zu werden, denn was sie auch dem einen Felde entziehen, kommt, wenn sie nur verfüttert werden, dem anderen doch wieder zu gute, und da sie, was wohl zu bemerken ist, dem Untergrunde stets viel Nahrung entziehen, so verbessern sie mittelbar auch die Oberfläche für die Halmfrüchte. — Will man jedoch den augenblicklichen Nachtheil, den sowohl die Rüben, als die Rapspflänzlinge, den nachfolgenden Früchten bringen, verhindern, so darf man den Boden nach ihrer Aberntung nur mit einem Gemenge, aus Gyps, Kochsalz, Knochenmehl und Holzasche bestehend, überdüngen (bei Rüben, wie die ausgesogenen Körper es erheischen, das

Knochenmehl und Kochsalz überwiegend) damit er dadurch die wichtigsten verloren gegangenen Körper, als Stickstoff, Chlor, Natron, Kali, Schwefelsäure und Phosphorsäure wieder erhalte; freilich muss, wenn dies von Erfolg sein soll, mehr davon angewendet werden, als etwa die Rüben und der Raps weggenommen haben, *denn wir müssen erwägen, dass diese Körper nicht auf einmal, sondern nur nach und nach vom hinzukommenden Wasser aufgelöset, oder in pflanzennahrungsfähige Körper umgewandelt werden,* und dass, selbst wenn sie auch auf einmal aufgelöst würden, die Pflanzenwurzeln sie doch erst nach und nach erhalten können, da die Erdtheile des Bodens ihre Partikelchen weit von einander halten. —

XXX.

Notizen.

1) *Ueber die beste Methode Talg auszuschmelzen.*

Dieser Gegenstand ist neuerlich in Frankreich zur Sprache gebracht worden und man hat sich vielfach bemüht, die unangenehmen und der Gesundheit nachtheiligen Dämpfe zu vermeiden, welche sich bei der gewöhnlichen Methode, deren sich die Lichtfabrikanten bedienen, entwickeln. Die beste Methode scheint die von D'Arcet vorgeschlagene zu sein, bei welcher man sich der Schwefelsäure bedient und dabei in verschlossenen Kesseln arbeitet. Die Schwefelsäure entmischt die sich bildenden Dämpfe und zerstört zum grössten Theile ihre nachtheiligen Wirkungen, zugleich erhält man mehr und besseres Talg, die Schmelzung geht schneller von Statten und man kann den Gebrauch der Presse entbehren.

Bedient man sich eines verschlossenen Kessels, so kann man die sich entbindenden Dämpfe entweder in eine Feuerstätte leiten, um sie hier verbrennen zu lassen, oder, wenn man diess wegen eines möglichen Ueberlaufens des geschmolzenen Talges für zu gefährlich halten sollte, sie in einen Condensationsapparat führen, in welchem sie sich, wie man gefunden hat, leicht niederschlagen.

D'Arcet wendet 100 Th. Talg in Stücken geschnitten, 50 Th. Wasser und 1 Th. Schwefelsäure von 1,848 sp. Gew. an. Bei einigen im Kleinen angestellten Versuchen bediente er sich eines Gefässes, das nahe am Boden mit einer durchlöcherten Kupferplatte versehen war, um nicht umrühren zu müssen, es wurden 1500 Th. roher Talg 750 Th. Wasser und 124 Schwefelsäure angewandt, die Dämpfe stiegen durch ein Rohr in eine Feuerstätte, wo sie verbrannten, und nach halbstündigem Sieden war die Schmelzung geschehen. Der unschmelzbare Theil in einem Tuche

ausgepresst, wog nur 96 Theile und war schwach sauer. Das Talg war weiss, hart, klingend und *nicht* sauer. Ohne Säure war das Ausschmelzen nach einer Stunde noch nicht vollendet.

Ein Fabrikant wiederholte dann den Versuch mit 2 Centnern Talg, er wandte dabei Säure an, arbeitete aber in offenen Gefässen. Er erhielt so 92 p. C. geschmolzenes Talg und erlitt 8 p. C. Verlust, während dieser bei dem gewöhnlichen Verfahren 15 p. C. beträgt. Bei einem zweiten Versuche im Grossen stieg der Verlust nur auf 5 p. C. Der Rückstand braucht nicht ausgepresst zu werden, um ihn aber als Viehfutter zu benutzen, muss er erst von der ihm anhängenden Säure durch Waschen befreit werden.

Es wurden Versuche angestellt um die Dämpfe zu condensiren, die sehr wohl gelangen, so dass auch keine Feuersgefahr zu befürchten ist. Der Sanitätsrath zu Nantes, auf dessen Veranlassung die genannten Versuche angestellt wurden, schlug vor, die Dämpfe in die Abtritte der Anstalt zu leiten und hier sich condensiren zu lassen, die dann aber mit Luftzügen versehen sein müssen. *Annales de l'Industrie franc., Annales de chimie u. s. w., The Quaterly Journ. of Sc. Jul. Octbr.* 1828.

2) *Ueber die allmählige Zersetzung der im Wasser aufgelösten schwefelsauren Salze durch organische Substanzen*

hat Hr. Prof. Vogel in München sehr interessante Versuche mitgetheilt*), die unter andern folgende Resultate gaben.

2 Quentchen krystallisirtes Glaubersalz wurde in 1 Maas Wasser gelöst und die Auflösung mit ½ Quentchen Glycirrhizin, nach Döbereiner's Methode bereitet, versetzt, und in einen Selterser Krug gebracht. Auf gleiche Weise wurde ½ Quentchen Glycirrhizin mit 1 Maas Gypswasser behandelt. Nachdem die Krüge 2 Jahre 9 Monate an einem dunklen Orte im Keller aufbewahrt geblieben waren, wurden sie

*) *Kastner's Archiv f. d. gesammte Naturlehre* 15. 306.

geöffnet. Die Glaubersalzflüssigkeit zeigte einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoffgas und an die Stelle des süssen Geschmacks, welchen die Auflösung nach der Bereitung besass, war ein bitterer hepatischer getreten. Die Flüssigkeit zeigte sich übrigens vollkommen durchsichtig und hatte einen schwachen Stich in's Gelbliche. Mit Blei- und Silbersalzen gab sie schwarze Niederschläge von Schwefelmetallen.

Eine Portion der Flüssigkeit wurde in zwei gleiche Theile getheilt, die eine Hälfte sogleich mit salzsaurem Baryt versetzt, die andere erst, nachdem sie ½ Stunde gekocht hatte. Der aus letzterer erhaltene schwefelsaure Baryt betrug 12 p. C. mehr als der aus der ungekochten Hälfte, woraus hervorgeht, dass die Hydrothionsäure und Unterschwefelsäure, welche sich wahrscheinlich auch gebildet hatte, durch das Kochen in Schwefelsäure umgewandelt wurden. Beim Kochen entwickelte die Flüssigkeit Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure, von ersterer hielt sie noch einen Theil nach zweistündigem Sieden zurück, der durch Säuren entbunden werden konnte.

Die längere Zeit im Sieden erhaltene Flüssigkeit war stark alkalisch, erhielt kein Schwefelwasserstoffgas mehr und entwickelte, mit Säuren zusammengebracht, kohlensaures Gas und einen Geruch nach Essigsäure. Beim Abrauchen schoss ein Gemenge von Glaubersalz und kohlensaurem Natron daraus an. Die zur Trockne gebrachte Salzmasse gab mit mässiger Schwefelsäure destillirt, eine essigsäurehaltige Flüssigkeit. Das mit Glyzirrhizin versetzte Gypswasser besass gleichfalls einen starken Geruch und Geschmack nach Hydrothionsäure. Beim Aufkochen gab es Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure, dabei trübte sich die Flüssigkeit und liess ein aus kohlensaurem Kalk und Gyps bestehendes Sediment fallen. Die von dem Niederschlage abfiltrirte und abgerauchte Flüssigkeit gab mit Schwefelsäure destillirt eine flüchtige Säure, wahrscheinlich Essigsäure.

Dass diese nicht schon gebildet im Glyzirrhizin vorhanden war, zeigten Versuche mit verdünnten Glaubersalz und

Gypslösungen, die statt des Glyzirrhizin mit Zucker und arabischem Gummi versetzt wurden. Schon nach vier Monaten fanden sich auch hier Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Essigsäure. Am schnellsten und in grösster Menge bilden sich diese Säuren, wenn Glaubersalz in destillirtem Wasser aufgelöst wird, das zuvor sechs Monate mit Buchenholz in Berührung war.

Reine Gyps- und Glaubersalzlösungen zeigten sich nach jahrelangem Aufbewahren unverändert.

3) *Hrn. Cagnard de la Tours künstlich dargestellte Diamanten*

sind von den Herren Thenard und Dumas untersucht worden, wobei es sich fand, dass sie keineswegs aus Kohlenstoff bestanden, sonder dass sie Silicate sind, die jedoch Edelsteine von solcher Härte darstellen, dass Hrn. Cagnard de la Tours Erfindung nicht ohne Interesse ist. *Journ. d. Pharmac. Januar* 1829.

4) *Verbesserung des Kartoffelbranntweins.*

Branntwein aus geschälten Kartoffeln soll, nach den Erfahrungen des Hrn. Gutsbesitzers Becker zu Mosbach bei Biberich, welche Hr. Hofrath Kastner bestätigt, reiner von Fuselöl ausfallen. Er führte in Folge der Vermuthung, dass das sogenannte Fuselöl hauptsächlich aus den Schaalen der Kartoffeln entwickelt werde, in seinen Brennereien die Methode ein, alle Kartoffeln ohne Schaalen brennen zu lassen, und erhielt so nicht nur viel besseren, sondern auch viel mehr Branntwein, als nach dem sonst gewöhnlichen Verfahren. *Kastner's Archiv* 15. *p.* 487.

brukshütte.

No.	Monat	Weggeschi		Q	Beschickung nach p. C.				Beim Schwarzkupfermachen sind Zentner Schwarzkupfer erhalten worden	Daraus hat man in Avesta Gaarkupfer erhalten	Total-Verlust bei allen Prozessen.
		Geschiedenes oder gesetztes Erz.	Kupfergehalt nach Procenten.	Zentnern	Quarzerz	Kieserz	Diverses Gut	Schwarzkupferschlacke			Procente vom Kupferdebet
1	März	1526	4,91	75,(	54	39	—	7	75,47	69,46	29,1
2	Juni	156	1,5	2,	63	16	—	21	25,58	21,72	26,6
3	-	327	3,15	10,	44	37	—	19			
4	-	70	1,5	1,(	18	30	45	7	6,38	4,38	—
5	-	89	Unhalti		19	41	23	17	22,15	19,20	26,5
Summa		2168	—	88,(	—	—	—	—	129,58	114,76	—

NB, für de

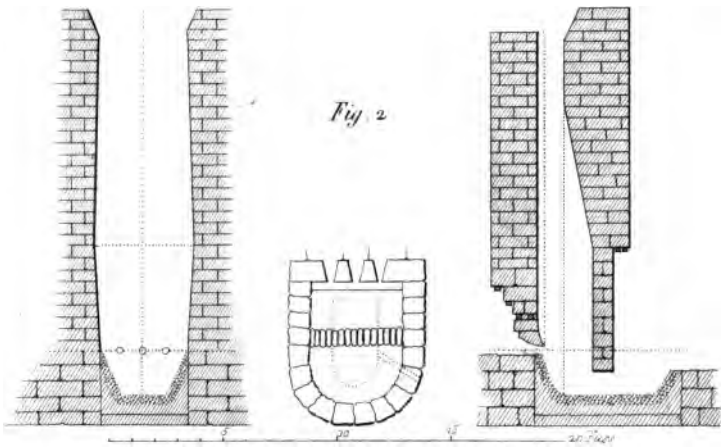


Fig. 2

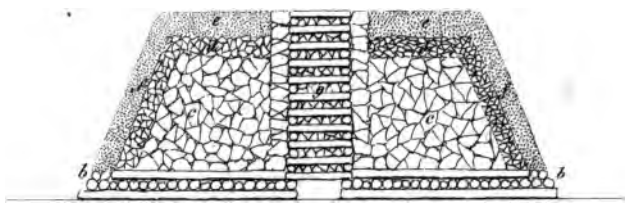
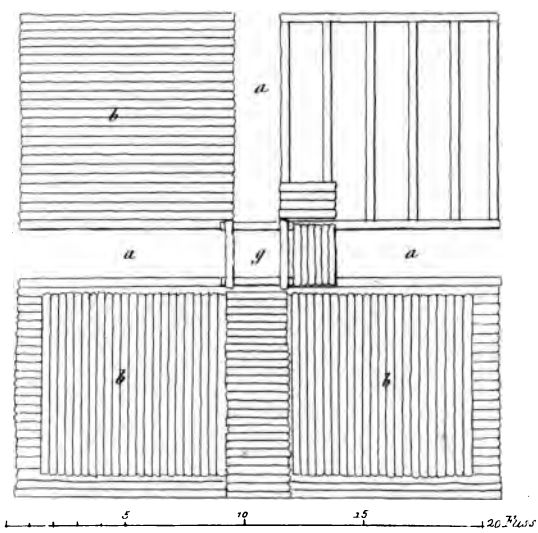


Fig. 1



J. f. t. u. ö. Ch. B 4. H 3.

XXXI.

Ueber die zweckmässigste Construction der Stubenöfen.

Von U. v. U.

Es ist bereits so Vieles über die beste und vortheilhafteste Einrichtung der Stubenöfen geschrieben worden, dass man diesen Gegenstand für völlig erschöpft halten sollte; jährlich werden indessen noch immer neue Arten von Oefen angegeben, die von Einigen hoch gepriesen, von Andern aber bitter getadelt werden. Die Grundsätze, nach denen man die Oefen erbauen soll, müssen daher entweder noch nicht fest stehen, oder nicht hinlänglich bekannt sein, sonst wäre es unmöglich, dass so manche wirklich werthlose, oder ganz verwerfliche Angaben zur Einrichtung von Stubenöfen noch Eingang finden, und manche Städte noch fast durchgängig mit so schlecht construirten Oefen versehen sein könnten. Es liegt nun freilich, wie sich unten zeigen wird, in der Natur der Sache selbst, dass die eine Art von Oefen nicht unter allen Umständen die zweckmässigste sein kann, allein man wird im Stande sein, die Zweckmässigkeit der verschiedenen Arten von Stubenöfen zu beurtheilen, wenn man genauer mit den allgemeinen Grundsätzen bekannt ist, die bei der Construction derselben beobachtet werden müssen. Diese Grundsätze will ich versuchen, in dem Nachstehenden nach meinen Ansichten zu entwickeln; ich überlasse es dem Physiker und Baumeister sie zu prüfen, bitte aber mir zu erlauben, zugleich einige Grundsätze aus der Lehre von der Wärme vortragen zu dürfen, ohne welche meine Angaben unerwiesen sein würden. Es ist gewiss eine der angenehmsten Beschäftigungen, Lehrsätze aus den physikalischen und chemischen Wissenschaften auf die Praxis und für das häusliche Leben anzuwenden und so diese abstracten Sätze gleichsam zu beleben. Häufige Irr-

thümer sind dabei zwar unvermeidlich, allein ihre Aufklärung ist belehrend und gemeinnützig zugleich.

Bei dem Heitzen eines Zimmers wird:

1) durch Verbrennung von Holz, Torf, Steinkohlen u. s. w. Wärme erzeugt. Diese Verbrennung geschieht entweder in einem ganz verschlossenen Raume, einem *Ofen*, oder in einem halb offenen Raume, einem *Camine*.

2) Geschieht die Verbrennung im Ofen, so wird die Wärme erst dem Ofen und dann der Luft im Zimmer mitgetheilt; geschieht sie im Camine, so erfolgt die Mittheilung unmittelbar an die Luft.

3) Die erwärmte Luft theilt diese erhaltene Wärme wieder den Menschen und allen denjenigen Körpern mit, welche sie berührt. Da sie nun stets, nicht nur mit der, durch die Fenster und Thüren eindringenden, kalten Luft in Berührung kömmt, sondern auch stets an die Wände des Zimmers Wärme absetzt, so muss der Luft im Zimmer, wenn sie einen gleichförmigen Wärmegrad behalten soll, auch stets eine neue Portion Wärme zugeführt werden. Will man nun in einem Zimmer eine Luft von möglichst gleichbleibendem Wärmegrade haben, so ist es einleuchtend, dass man ihr *fortwährend* durch die Verbrennung eine gleiche Wärmemenge zuführen muss, als sie durch Abkühlung durch die Wände und die eindringende Luft verliert. Es wäre nun aber sehr beschwerlich, wenn man dieses durch stetes Nachlegen des Brennmaterials bewirken müsste, gewöhnlich wird daher die Luft im Zimmer anfänglich höher erwärmt, als sie eigentlich sein sollte, und man lässt sie dann wieder erkalten, indem man aufhört zu heizen. Dies Verfahren ist aber der Gesundheit nachtheilig und muss möglichst vermieden werden. Je grösser die Menge von Wärme ist, welche der Luft fortwährend zugeführt werden muss, um sie in gleichem Wärmegrade zu erhalten, um desto schwieriger ist es, diesen Uebelstand zu vermeiden, und um desto empfindlicher fällt uns das Uebermaas von Wärme.

Bei dem Camine wird die durch das Verbrennen entwickelte Wärme der Luft *unmittelbar* mitgetheilt, bei ihm

wird daher die Schwankung in der Wärme am ersten bemerklich werden, welche durch eine Unregelmässigkeit in dem Verbrennen eintritt. Abgesehen von den öconomischen Nachtheilen der Camine ist durch sie daher am schwersten eine gleichmässige Zimmerwärme zu erreichen, und diese Ungleichförmigkeit wird um so empfindlicher, je mehr Wärme zum Erhitzen des Zimmers nöthig ist. Camine sind daher nur in *wärmeren* Gegenden oder in Zimmern anwendbar, wo man nur auf kurze Zeit der Wärme bedarf, und daher die Mühe eines sehr regelmässigen Heitzens nicht zu scheuen braucht.

Kältere Gegenden erfordern *Oefen*, denn *diese sind ein Mittel, um die, durch die Verbrennung erzeugte Hitze zu sammeln* und der *Zimmerluft nach und nach zuzuführen.* Es ist nun natürlich der Wunsch, dass die Arbeit des Einheitzens möglichst erleichtert werde, und dieser Wunsch ist um so dringender, je mehr und auf je längere Zeit der Zimmerluft Wärme zugeführt werden muss.

Bei der Verbrennung wird die Wärme *schnell* entwikkelt, und um so schneller, je vortheilhafter und vollkommner die Verbrennung selbst sein soll. Selten wird aber die Wärme eben *so schnell* von der Luft *consumirt*, wie sie erzeugt wird, wir müssen es daher als Bedingung eines Ofens ansehen, dass er die Wärme, welche durch die zweckmässigste Verbrennung erzeugt ist, *sammelt und in der Maase der Luft im Zimmer mittheilt, als sie solche gebraucht, um auf gleichem Würmegrade zu bleiben.* Theilt der Ofen die Wärme zu schnell mit, so wird die Luft übermässig erhitzt, theilt er sie zu langsam mit, so wird die Luft zu kalt. Will man im ersten Falle eine gleichmässige Temperatur erhalten, so muss man immer nur wenig Brennmaterial auf einmal verbrennen und stets nachlegen, und dieses ist sehr beschwerlich. Bei einer zu langsamen Mittheilung der Wärme kann man nur durch zu heftiges Feuern, und durch eine zu grosse Masse von Brennmaterial eine gleichmässige Temperatur erhalten, und muss auch stets nachlegen, hat also dieselbe Beschwerde.

Ein zweckmässig eingerichteter Ofen soll aber auch das Zimmer mit dem *möglichst geringsten Aufwande* von Brennmaterial heitzen, und hierzu ist es nöthig, dass in ihm das Brennmaterial nicht nur auf das vollkommenste verbrennt, sondern dass auch die erzeugte Wärme so viel als möglich sämmtlich der Zimmerluft zugeführt werde, die man erwärmen will.

Man wird daher für die zweckmässigste Construction eines Stubenofens folgende Grundsätze aufstellen können. Man baue ihn so, dass er:

1) die möglichst grösste Menge von Wärme aus dem Brennmaterial entwickelt;

2) dass er die Wärme auch sämmtlich der Zimmerluft zuführt;

3) dass er sie ferner der Luft in der Quantität und Geschwindigkeit zuführt, als es nöthig ist, um den Abgang von Wärme zu ersetzen, den die Zimmerluft durch die Wände, und die eindringende kalte Luft erleidet;

4) dass man dieses nicht durch ein zu beschwerliches Einheitzen zu bewirken braucht.

Wenn wir nun nach diesen Grundsätzen die jetzt üblichen Stubenöfen beurtheilen, so würden wir daraus ihre grössere oder geringere Zweckmässigkeit leicht erkennen. Wir wollen aber die Mittel zur Erreichung dieser Zwecke durchgehen:

I. Der Ofen soll die möglichst grösste Menge von Wärme, aus dem Brennmaterial entwickeln, oder mit andern Worten, das Brennmaterial soll darin so vollkommen und so nutzbar als möglich verbrannt werden.

Alle Erfahrungen, die man über die vollkommenste Verbrennung des Brennmaterials in den Oefen in denjenigen Werkstätten gemacht hat, worin man sorgfältig den Wärmeeffect des Brennmaterials beobachtet, stimmen darin überein, dass jedes Brennmaterial die meiste Hitze giebt, wenn es mit lebhafter Flamme, ohne vielen Rauch rasch verbrennt. Liegt dasselbe auf dem Heerde blos glühend, und verkohlt sich, um dann nach und nach zu Asche zu zerfal-

len, so giebt es weniger Hitze, als wenn es mit Lebhaftigkeit auf einmal verbrennt. Es ist daher immer ein Fehler eines Ofens, wenn das Holz darin schweelt, und langsam verbrennt, und obgleich es schwerer ist, bei einem raschen lebhaften Feuer alle entwickelte Hitze durch die Zimmerluft zu consumiren und Nichts davon verloren gehen zu lassen, so kann dieses doch nicht als Entschuldigung für diesen Fehler dienen, denn man braucht nur das richtige Verhältniss zwischen der Grösse des Ofens, und dem zu heitzenden Zimmer zu beobachten, so wird es immer möglich sein, das Holz lebhaft verbrennen zu lassen, und doch seine Hitze zu consumiren. Zu einem solchen lebhaften und darum auch vollkommnen Verbrennen ist nöthig:

a) Dass das Brennmaterial auf einem *Roste* verbrannt werde, welcher der Beschaffenheit des Brennmaterials, und der Quantität, die man davon verbrennen will, angemessen ist.

Es ist ein gewöhnlicher Glaube, dass das Brennmaterial, zu schnell verbrenne, wenn man es auf einem Roste im Ofen verbrennt, allein dieses ist irrig, denn, wie eben gesagt, kann das Brennmaterial nicht zu rasch brennen, wenn ein richtiges Verhältniss in der Construction des Ofens beobachtet ist. Lässt man aber den Rost weg, und begnügt sich etwa einige Ziegelsteine in den Ofen zu legen, so dass das Brennmaterial nicht auf dem flachen Boden liegt, oder verbrennt man es auch ohne dieses auf der Bodenplatte, so giebt man offenbar einen Theil von Wärme verloren, der sich aus dem Holze bei diesem unvollkommenen Verbrennen nicht entwickeln kann. Die Grösse der Rostfläche muss verschieden sein, nach dem Verhältnisse der Grösse des Ofens, und nach der Quantität von Brennmaterial, welche man in gleicher Zeit verbrennen will. Sie lässt sich daher nicht allgemein angeben. Für Steinkohlen, Braunkohlen und Torf muss der Rost in dem Verhältnisse grösser sein, als ihre Hitzkraft geringer als die des Holzes ist. Die Entfernung der einzelnen Roststäbe von einander, oder der leere Zwischenraum zwischen den Stäben ist nach der

Beschaffenheit des Brennmaterials verschieden. Für Holz kann solche $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Zoll, für Steinkohlen $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$, für Braunkohlen $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$, für Torf $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll betragen. Man lasse die Roststäbe mit der langen Seite des Ofens parallel legen, so dass man die Zwischenräume öfters reinigen, und leicht offen erhalten kann. Der Rost muss so lang sein, als das Brennmaterial, welches man verbrennen will, und so breit, als die Quantität desselben es erfordert, denn es muss *alles* Brennmaterial auf dem Roste verbrennen, und Nichts zur Seite und nach hinten über den Rost hinaus geschoben werden, so dass es dort als Kohle halb todt liegt. Ausser der Rostfläche hat man daher im Ofen keinen Platz nöthig und der innere Heitzungsraum braucht nicht grösser zu sein, als die Rostfläche und nicht höher, als zur Aufnahme des auf einmal zu verbrennenden Brennmaterials und dessen Flamme nöthig ist. Man macht den Heitzraum gewöhnlich deshalb grösser, um zum Anfange des Einheitzens eine grössere Menge Brennmaterial auf einmal einlegen zu können, allein dieses ist dann späterhin, wo man nun weniger nachlegen will, nachtheilig, denn man verliert durch diesen überflüssigen Raum nur Wärme. Ausser dem Brennmateriale muss in dem Heizraume nur diejenige Luft Platz finden, welche zu der Verbrennung desselben *nöthig* ist, überflüssige Luft ist schädlich, weil sie sich nur mit Wärme verbindet und solche in den Schornstein abführt. Man wird sich hiervon überzeugen, wenn man die alten grossen und oft colossalen Oefen beobachtet, welche einen Heitzraum haben, der ausser dem Brennholze oft noch einen Menschen fassen kann.

b) Dass dem Brennmateriale eine hinlängliche Menge Luft auf zweckmässige Art zugeführt werde. Es ist bekannt, dass ohne Luft keine Verbrennung statt finden kann, und dass die Quantität, welche zu einer vollkommenen Verbrennung nöthig ist, sich sowohl nach der Menge, als auch nach der Beschaffenheit des Brennmaterials richtet. Führt man dem Ofen zu viel Luft zu, so wird solche nicht sämmtlich zum Verbrennen consumirt, sie zieht aber durch den

Ofen mit in den Schornstein, und führt auf diese Art die Wärme unnütz weg. Führt man zu wenige Luft zu, so kann die Verbrennung des Brennmaterials nicht vollkommen geschehen, und nicht alle darin enthaltene Wärme entwickelt werden.

Man muss bei einem Ofen das Zimmer oder, den Raum, aus welchem er seine Luft erhält, als mit dieser Flüssigkeit angefüllt sich denken, die eine Dichtigkeit besitzt, welche ihrem Wärmegrade angemessen ist. Wird nun im Ofen Feuer angezündet und gebrannt, so wird dadurch ein Theil Luft an dieser Stelle consumirt und ein anderer Theil verdünnt, so dass er in den Zügen des Ofens durch die Röhre in den Schornstein steigt. Es entstehet daher eine dünnere Luftsäule in den Zügen, in der Röhre und in dem Schornsteine, die dichtere Luft im Zimmer wird daher nach dieser dünnen Stelle hinströmen und diesen Raum auszufüllen trachten. Es findet daher fortwährend ein Druck und ein Zuströmen der kältern und dichtern Luft nach dem Hitzraume und nach den Zügen des Ofens statt, und man sagt uneigentlich: der Ofen *zieht* die Luft an, sie selbst *drückt* vielmehr gegen ihn. Je grösser die Verdünnung der Luft im Ofen ist, desto stärker wird der Druck der kalten Luft, und je grösser die Oeffnung zum Heitzraume ist, und je mehr derselbe mit seinen Zügen fassen kann, desto grösser wird die Masse der eindringenden Luft sein. Es ist jedoch nicht nöthig, dass mehr Luft zuströme, als zum Verbrennen nöthig ist, und man darf daher keine *grössere Oeffnung zum Einströmen geben, als die Zwischenräume zwischen den Roststäben ausmachen.*

Die Luft soll aber auch zweckmässig zugeführt werden, d. h. sie soll das Brennmaterial von allen Stellen berühren, wo es brennt. Dieses erreicht man am besten, wenn man die Luft durch die Zwischenräume der Roststäbe zuführt, weil alsdann das Holz sowohl unten als oben und von allen Seiten berührt wird. Lässt man die Luft über das Holz hinwegstreichen, so wird sie, durch die Hitze ausgedehnt, sich schnell in den Zügen fortbewegen, nur die

untere Schicht derselben wird consumirt werden, der grösste Theil aber unzersetzt durchziehen, und Wärme mitnehmen. Wird dagegen sämmtliche Luft genöthigt, durch den Rost zu ziehen, so muss sie zur Verbrennung mitwirken, und es wird nur die, durch das Verbrennen selbst erzeugte Luft, oder der Rauch abziehen. Unten werde ich bei der fernern Construction des Ofens hierauf nochmals zurück kommen, für jetzt sei es nur Bedingung, dass der *Heitzraum* eine *völlig luftdicht* verschliessbare Thür habe, die man blos beim Einlegen des Brennmaterials auf kurze Zeit öffnet, dass aber unter dem Roste ein Raum sei, welcher die Asche aufnimmt, und durch welche die zum Verbrennen nöthige Luft zuströmt. Er muss gleichfalls mit einer Thür versehen sein, die während des Verbrennens geöffnet, dann aber *luftdicht* verschlossen werden kann.

Da Versuche der besten Chemiker ergeben haben, dass in dem Sauerstoffgehalte der Luft gewöhnlich wenig Unterschied ist, selbst wenn man die schlechteste Zimmerluft mit der reinen Luft im Freien vergleicht, so ist es eine ziemlich nutzlose Sache, wenn man die Luft zum Verbrennen dem Ofen von *Aussen* zuführt. Die äussere gewöhnlich kältere Luft ist zwar dichter, und wirkt daher kräftiger beim Verbrennen, allein man muss diesen geringen Nutzen durch andere Unbequemlichkeiten erkaufen.

c) Dass das Brennmaterial zweckmässig gestaltet sei. Die Erfahrung hat gelehrt; dass Holz fein gespalten mehr Hitze giebt, als in grossen Stücken verbrannt. Es ist daher ganz falsch, wenn man ein dickes Stück Holz in den Ofen legt, und glaubt dieses *halte an*, und wenn es auch langsam verbrenne, so verbrenne es doch, und gäbe nur langsamer seine Hitze. Der Erfolg bestätigt diese irrige Meinung nicht, denn grössere Stücken werden im Innern verkohlt und entwickeln die Hitze nicht blos langsamer, sondern auch unvollkommner. Bei dem Verkohlen geht schon ein grosser Theil der Bestandtheile des Holzes als unverbrannte Luft weg, die man anzünden kann, und die dann eine sehr lebhafte und intensive Flamme giebt. Verbrennt daher das

Holz, ohne zu verkohlen, so wird auch dieser Theil der brennbaren Luft mit verbrannt, der beim Verkohlen unzersetzt mit dem Rauche wegzieht. Man hat sich hiervon überzeugt, indem man Holz in eisernen Cylindern verkohlt, und die dabei entweichende Luft angezündet hat, die dann eine bedeutende Menge Hitze entwickelte. 1 Pfd. Holz giebt vollkommen verbrannt, so viel Hitze als die Kohlen, welche von 3 Pfd. dieses Holzes beim Verkohlen gewonnen werden. Die Kohle wirkt daher nur $\frac{1}{3}$ so viel als das Holz, von dem sie gebrannt ist.

Auch Steinkohlen und Torf, wenn sie in zu grossen Stücken verbrannt werden, geben weniger Hitze, weil auch sie sich verkohlen (zu Coaks werden), wenn die Luft die innern Theile der dicken Stücke nicht hinlänglich berühren kann.

Man sorge daher dafür, dass das Brennmaterial hinlänglich gespalten, und zerschlagen werde, so wird man davon bedeutend ersparen können. Nun ist aber das dünnere Spalten des Holzes wohlfeiler, als das Sägen in kurze Enden, und man muss sich bei der Construction des Heizraums eines Ofens, nach der Gestalt des Brennmaterials richten. Kann man das Holz nur in sehr langen Scheiten kaufen, so mache man den Heitzraum nicht zu kurz, damit man nicht ohne Noth das Holz zu oft zu sägen braucht, am dünneren Spalten erspare man aber Nichts, dieses wird durch besseres Heitzen ersetzt. Bei Oefen, worin man Steinkohlen, Braunkohlen oder Torf verbrennt, kann man den Heitzraum kürzer machen.

Nach der Höhe, welche das Brennmaterial über dem Roste einnimmt, und nach seiner Beschaffenheit richtet sich die Höhe der Flamme. Holz giebt die höchste und kräftigste Flamme. Torf giebt eine kürzere Flamme, Steinkohlen stehen gewöhnlich zwischen beiden in der Mitte. Man muss daher für Holz einen engern und *höhern* Feuerraum, für Torf und Steinkohlen einen breiteren und *niedrigen* Feuerraum haben.

d) Dass das Brennmaterial regelmässig nachgelegt, oder gehörig geheitzt werde. Man darf zu einer vollkommnen Verbrennung das Brennmaterial nur in einer so dünnen Schicht als möglich auf den Rost legen, und solches nicht auf einander häufen. Hierdurch wird zwar ein öfteres Nachlegen bedingt, allein man giebt im andern Falle, wie oben gezeigt, Heitzkraft verloren, weil die aufliegenden Stücke nicht Luft und Hitze genug zum vollkommenen Verbrennen erhalten und es darf daher diese Unbequemlichkeit nicht gescheut werden, die überdem, wie sich unten zeigen wird, durch richtige Construction des Ofens sehr vermindert werden kann.

Wenn nun aber, wie oben gesagt, die Thür des Feuerraums stets luftdicht verschlossen sein soll, so kann man nicht sehen, wie das Feuer brennt, und ob das Nachlegen des Brennmaterials nöthig ist. Man darf diese Thür nicht ohne Noth öffnen, und es ist deshalb gut, wenn sie mit Glasscheiben versehen ist, wodurch man das Feuer beobachten kann. Dieses lässt sich leicht und mit Sicherheit einrichten, allein die Beschreibung des dazu nöthigen Verfahrens muss ich jetzt übergehen.

e) Zu einem regelmässigen Verbrennen ist es nöthig, dass nicht nur das Nachlegen des Brennmaterials, sondern auch die Zuleitung der Luft regelmässig geschehe. Wie oben gesagt, dringt die dichtere Luft des Zimmers durch die Ritzen zwischen den Roststäben nach dem Feuerraume und den Zügen, wo die Luft verdünnt ist. Dieses Zudringen ist stärker, je nachdem der Unterschied zwischen der Dichtigkeit der beiden Luftmengen grösser oder geringer ist.

Es wird daher bei *gleicher* Grösse der Oeffnung, wodurch die Luft in den Ofen strömen kann, bald mehr, bald weniger Luft wirklich zudringen und die Verbrennung unregelmässig sein, wenn man den Luftzug nicht hiernach regeln kann. Man kann dieses an der Heftigkeit der Flamme, an dem Geräusch, welches beim Verbrennen entsteht u. s. w. beobachten, und hiernach muss man den Zutritt

der Luft reguliren, indem man die Thür vor dem Aschenraume mehr öffnet oder schliesst.

Zu gleichem Zwecke hat man in vielen Oefen Klappen oder Schieber in den Zügen, allein diese schliessen nie dicht, sie beengen die Züge und sind weit unzweckmässiger, als eine luftdicht schliessende Thür, wie sich dies unten auch aus andern Gründen ergeben wird.

Es wären dieses nun die Hauptregeln, die man bei einem richtigen Baue des Ofens, rücksichtlich der vollkommenen Benutzung des Brennmaterials zu beobachten hat, aus dem sich daher die *Form* des Feuerraums ergiebt.

Wenden wir uns nun zu der Forderung:

II. dass der Ofen die durch die Verbrennung erzeugte Hitze auch sämmtlich der Zimmerluft zuführen soll, so müssen wir beobachten, was mit der erzeugten Wärme geschieht. Diese wird:

a) von den Wänden des Ofens aufgenommen, und von ihnen der Zimmerluft zugeführt;

b) zum Theil aber auch von der beim Verbrennen erzeugten Luftart und deren kohligen Beimischungen, oder dem Rauche, aufgenommen und durch den Schornstein entführt.

Damit nun *ad a*) da die von den Wänden des Ofens aufgenommene Wärme der Zimmerluft wirklich zugeführt werde; ist es nothwendig, dass man diese Wände des Ofens nicht mit Körpern in Berührung bringe, welche die Wärme ableiten, vorzüglich nicht mit solchen, welche die Wärme besser leiten, als die Luft.

Man spricht sehr viel von guten und schlechten Wärmeleitern, allein die Begriffe davon sind bei Technikern selten ganz klar. Man muss denjenigen Körper einen guten Wärmeleiter nennen, welcher Wärme leicht annimmt und leicht wieder abgiebt. Die Körper haben aber diese Qualität in sehr verschiedenem Grade. Metalle, als *Eisen*, *Kupfer* nehmen die Wärme sehr leicht an, und lassen sie auch leicht wieder fahren, sind daher gute Wärmeleiter, *Sandsteine*, *Ziegel- oder Bernsteine*, *Kalkmörtel* und *Lehm-*

kurze einfache Röhre, welche in den Schornstein führt, um den Rauch abzuleiten, wenn man nicht gern auch die Hitze benutzen wollte, welche der Rauch mit wegnimmt. Sie geht beim Camine ganz verloren, und bei schlecht construirten Oefen zum grössten Theile. Hier ist nun die Erfindungskraft von jeher vorzüglich angestrengt gewesen, um durch die vollkommenste Einrichtung der Züge und Röhren dem Rauche noch einen guten Theil Hitze abzugewinnen.

Wie wenig dies gewöhnlich erreicht wird, zeigt die Höhe der Temperatur, bei welcher der Rauch gewöhnlich noch aus der Röhre in den Schornstein tritt. Es ist sehr schwer, unter der Menge von verschiedenen Angaben die richtige zu wählen, doch lässt sich manches durch Anwendung der Gesetze über Mittheilung der Wärme und Bewegung der erwärmten Luft hierzu thun.

Man hat zur Erreichung des Zweckes, dass der Rauch vor seinem Austritt in den Schornstein noch so viel Wärme absetze als möglich, vielfache Veränderungen gemacht:

1) in der Länge der Leitung, durch welche man ihn führt,
2) in den Dimensionen dieser Leitungen,
3) in deren Richtung,
4) in dem Materiale derselben,

worüber ich die Hauptregeln angeben will.

Man überzeugt sich sehr bald durch einen einfachen Versuch, dass es einer bedeutenden Länge bedarf, um Rauch, der durch eine blecherne Röhre streicht, zumal, wenn er sich darin schnell bewegt, bedeutend abzukühlen, wenn man daher den Rauch von dem Feuerraume blos durch eine Blechröhre wegleiten will, so muss sie sehr lang sein, allein man kann durch sie am leichtesten bestimmen, wie lang die Leitung des Rauchs sein darf. Wie oben gesagt, muss die Zimmerluft in den mit verdünnter Luft erfüllten Raum der Züge drücken und drängen, damit dem Feuer Luft zugeführt werde, oder wie man gewöhnlich sagt, damit der Ofen ziehet. Wird nun die Luft am Ende der Blechröhre so weit abgekühlt und dadurch verdichtet, dass sie der Stubenluft an Dichtigkeit gleich wird, so findet kein Zug

mehr statt. Die Abkühlung des Rauchs darf daher nicht weiter gehen, als dass er noch über die Temperatur der Stubenluft erwärmt ist, und die Röhre muss beim Einmünden in den Schornstein noch warm sein. Die Construction des Schornsteins erfordert aber auch, wie wir unten sehen werden, mehr oder weniger Hitze als Rauch, und es lässt sich daher nur nach der Temperatur, die man im Zimmer haben will, und nach der Construction des Schornsteins bestimmen, wie lang die Züge sein dürfen.

Der Rauch besteht:

1) Aus der Luft, deren Gehalt an Sauerstoff durch das Verbrennen verzehrt, deren übrige Theile (das Stickgas) aber ausgedehnt und daher leichter geworden sind, so dass sie als Rauch aufsteigen.

2) Aus Wasserdämpfen, welche theils von der Feuchtigkeit des Brennmaterials herrühren, theils aber auch Produkte der vollkommnen Verbrennung des Holzes selbst sind.

3) Aus den Luftarten, welche der Verbrennung entgangen sind, wenn man das Holz- oder sonstiges Brennmaterial erst theilweise verkohlt hat.

4) Aus der Luft, welche überflüssig in den Feuerraum eindringt, sich blos erhitzt, und unzersetzt mit in den Schornstein aufsteigt.

5) Aus öligen Theilen und Theer, welche durch eine unvollkommne Verbrennung entstehen.

6) Aus kohligen Theilen, die sich theils von der Luft No. 3 ausscheiden, theils mechanisch mit fortgerissen werden. Sie geben dem Rauche die schwarze Farbe.

Wenn der Rauch in den Zügen fortgeführt und abgekühlt wird, so werden:

a) die mechanisch fortgerissenen kohligen Theile und die Asche zuerst abgesetzt, dies ist der sogenannte Flugruss, und er hält sich gewöhnlich in den Zügen selbst auf;

b) werden die öligen und Theertheile abgesetzt und bilden den Blankruss (Glanzruss);

c) werden die wässrigen Dämpfe abgesetzt und bilden eine stinkende Flüssigkeit.

Man darf nun die Abkühlung in den Zügen des Ofens und der Röhre nicht weiter treiben, als dass die sub *a* genannten kohligen Theile abgesetzt werden, der Blankruss muss erst im Schornsteine entstehen und die Wasserdämpfe dürfen sich gar nicht niederschlagen. Lässt man den Blankruss sich schon in der Ofenröhre im Zimmer absetzen, oder gar in den Zügen, so werden solche im Sommer, wo nicht geheitzt wird, einen unangenehmen Geruch im Zimmer verbreiten, und blos die Röhre füllen, so dass sie leicht Feuersgefahr veranlassen. Die Natur des Rauchs selbst bedingt daher den Grad seiner Abkühlung, und man ist gezwungen, sie minder weit zu treiben, wenn man ein Brennmaterial hat, welches vielen und dicken Rauch giebt.

Man darf daher die Leitung des Rauchs von dem Heitzraume bis zum Schornsteine nicht weiter führen, als dass die Abkühlung des Rauchs beim Eintritt in den Schornstein noch nicht so weit getrieben ist, dass sich Blankruss an der Röhre erzeugt. Die Röhre muss daher noch so heiss sein, dass man die Hand nicht darauf legen kann, man muss aber sie anfassen können, ohne sich sogleich zu verbrennen. Es lässt sich dieses nicht wohl genauer angeben, da man die Hitze nicht gut durch das Thermometer prüfen kann.

Eine Angabe der Länge der Züge lässt sich daher im Allgemeinen nicht geben, da sie nach der Hitzkraft des Brennmaterials, der Beschaffenheit des Rauchs und nach dem Material verschieden ist, woraus man diese Züge macht, wie ich unten zeigen werde. Züge im Ofen selbst wirken natürlich eben so, wie eine Röhre oder ein Canal, und müssen eben so, wie diese berechnet werden. Man nimmt gewöhnlich 16 Fuss als die grösste Länge der Züge an, doch gründet sich dieses auf keine rationellen Versuche und kann nur einstweilen als Anhalt dienen.

Alle Oefen mit zu kurzen Röhren oder Zügen sind daher verwerflich, und man kann solche nicht durch sehr weite Züge ersetzen, denn der erhitzte Rauch bleibt in ihnen im Innern immer heiss nnd kann seine Wärme nicht

absetzen, welches nur durch die Wände der Röhre oder Züge geschehen kann.

Oefen mit zu langen Zügen taugen aber auch nicht, denn die Züge füllen sich, wenn der Rauch zu kalt wird, mit Blankruss, werden übelriechend und feuergefährlich.

Die *Weite* der Züge richtet sich nach der Menge des Rauchs, der aus dem angewandten Brennmaterial sich entwickelt. Feuchtes Holz, nasser Torf giebt viel Rauch. Je vollkommner die Verbrennung ist, desto weniger Rauch erzeugt sich, und desto geringer braucht die Weite der Züge zu sein. Die Weite der Züge und Röhren muss abnehmen mit der Abkühlung des Rauchs, da aber diese Abkühlung nicht ganz so weit getrieben werden kann, so beträgt diese Abnahme nicht sehr viel.

Ist die Verbrennung im Feuerraume möglichst vollkommen geschehen, so kann man den Zügen einen Querschnitt geben, welcher zunächst beim Feuerraum ein, und ein halbmal so gros als der Querschnitt des Luftloches ist, welches die Luft in den Feuerraum führt und beim Ausgange in den Schornstein dem Querschnitte des Luftloches gleich ist.

Da der Zweck der Züge kein anderer ist, als dem Rauche bei seiner Durchleitung so viel Wärme als möglich, abzugewinnen, so muss man dem Rauch so viel Berührungsfläche geben, als möglich. Man mache daher lieber engere und längere, als kurze und weite Züge, man gebe ihnen einen Querschnitt als Oblongum, nicht als Quadrat, oder als Röhre, denn ein Zug, dessen Querschschnitt z. B. 16 Quadratzoll enthält, wird, wenn er 8 Zoll breit und 2 Zoll hoch ist, dem Rauch mehr Wandfläche geben, als wenn er 4 Zoll hoch und vier Zoll breit wäre, oder eine Röhre mit 4½ Zoll Durchmesser bildete.

In Hinsicht der *Richtung* oder Leitung der Züge hat man die meiste Künstelung angebracht. Da ein einfacher Zug, der sich vom Feuerraume bis zum Schornsteine durch das Zimmer erstreckte, schlecht aussieht und sehr schwer zu unterstützen ist, so pflegt man die Länge der Züge dadurch hervor zu bringen, dass man sie über dem Feuerraume,

in mancherlei Biegungen hin und herleitet, und auf dem Feuerraume ruhen lässt, so dass der Feuerraum den untern, die Züge aber den obern Theil des Ofens bilden. Man lässt nun diese Züge entweder:

a) über einander dergestalt in einzelnen Windungen sich erheben, so dass die Züge auf ihrer ganzen Länge von allen Seiten mit der Luft in Berührung treten, und verbindet sie mit einander nur durch Steine oder Eisenstücke zum Tragen der Züge, oder

b) man führt die Züge dicht über, oder neben einander hin, so dass sie gemeinschaftliche Wände haben, und der obere Theil des Ofens äusserlich einen ganzen Körper bildet, der seine Züge im Innern hat, und nur etwa einige vorn offene Räume darbietet um solche zum Erwärmen anderer Sachen benutzen zu können.

Hier ist es wohl einleuchtend, dass man mit der Einrichtung ad *a* seinen Zweck leichter erreicht, weil alle gemeinschaftlichen Wände, die von beiden Seiten empfangene Wärme nicht absetzen können, diese Berührungsfläche für die Abkühlung des Rauchs also verloren geht. Viele solche künstliche Oefen verfehlen daher ihren Zweck ganz und gar, weil man bei der Berechnung der Länge der Züge oft $\frac{1}{4}$ für Verlust durch diese gemeinschaftlichen Wände abrechnen muss.

Manche haben eine schnellere Abkühlung des Rauchs, oder eigentlich eine Verminderung des Zuge, dadurch hervorbringen wollen, dass sie die Züge abwärts führten. Dieses ist unnütz, sobald ein richtiger Zug durch richtige Verhältnisse der Züge zum Feuerraume gegeben ist; der Rauch wird allerdings schwerer nach unten sich bewegen, als nach oben, allein man muss alsdann diese Bewegung abwärts, durch eine starke Verdünnung der Luft und durch eine stärkere Erhitzung derselben erzwingen, und verliert wieder zum Theil, was man durch diese Verlängerung des Zuges gewann. Es ist daher auf jeden Fall vortheilhafter, die Luft in den Zügen immer aufwärts steigen zu lassen.

Was das Material zu den Zügen betrifft, so kommt es hier darauf an, dem Rauch, der sich nicht aufhalten lässt, die Wärme so *schnell als möglich* zu entziehen. Man muss also zu der Construction der Züge dasjenige Material wählen, welches die Hitze am schnellsten fortleitet, und welches, wie oben gesagt, Metall, Eisen oder Kupfer ist. Wir werden unten sehen, dass sich über die Wahl des Materials zum Ofen Manches sagen lässt, was selten gehörig beherzigt wird, allein sobald davon die Rede ist, dass der Ofen die empfangene Hitze so viel als möglich sämmtlich der Zimmerluft zuleiten soll, so müssen in *dieser Hinsicht die Züge von Metall sein*, und sind diejenigen von Eisen daher den Zügen von gebrannten Steinen, Mauerziegeln oder Bernsteinen, Klinkern, Fliessen, Töpfergut oder Steingut noch mehr aber denen von Lehmsteinen vorzuziehen.

Rücksichtlich der Züge muss ich schliesslich noch im Allgemeinen sagen, dass die Züge eigentlich nur als ein nothwendiges Uebel bei dem Ofenbau nicht als Maschine zum Heitzen betrachtet werden müssen. Könnte man sie entbehren, so wäre es besser, denn sie erfüllen ihren Zweck, dem Rauche die Wärme zu entziehen, nie ganz. Es ist daher nützlich, die Züge dadurch so viel als möglich entbehrlich zu machen, dass man wenig Rauch producirt. Die Masse des Rauchs kann aber sehr vermindert werden, wenn man diejenigen Stoffe desselben so viel als möglich verringert, die nicht nothwendig bei jeder Verbrennung entstehen müssen.

Die oben angegebene Zusammensetzung des Rauchs weiset uns dazu an, denn wir sehen daraus, dass wir die Bestandtheile des Rauchs sub No. 2 — 6 fast ganz vermeiden oder doch ausserordentlich verringern können, wenn wir

1) das Brennmaterial so trocken als möglich nehmen,

2) den Heerd, Rost u. s. w. richtig construiren, das Brennmaterial nicht in zu grossen Massen auflegen, kurz so vollkommen als möglich verbrennen.

Hierzu gehört nun auch, dass man nicht zu selten, und dann zu viel, frisches Brennmaterial nachlegt. So oft fri-

sches Brennmaterial aufgelegt wird, so wird der Rost und das Brennmaterial so weit abgekühlt, dass nicht gleich ein vollkommnes Verbrennen, sondern erst ein Schweelen eintritt, wobei sich viel Rauch entwickelt. Ist erst das Feuer recht im lebhaften Brennen, so erzeugt sich fast gar kein Rauch. Man muss daher nie grosse Massen von Brennmaterial auf einmal auflegen, sonst ist die Abkühlung zu gross, besser ist es, öfters ein kleines Stück nachzulegen, dies wird bei der starken Hitze ohne vielen Rauch verbrennen. Jeder, welcher ein Feuer und seinen Rauch beobachtete, wird diese Erscheinung bemerkt haben; sehr deutlich wird man auch bemerken, dass ein dünnes Stück Holz fast ohne Rauch verbrennt, z. B. ein Spahn, ein Schwefelholz, und eben so wenig Rauch entsteht, wenn man ein dünnes Holz in ein starkes Feuer hält.

Sobald das Feuer erloschen ist und nur noch wenige Kohlen sich in dem Heitzraume befinden, die keinen Rauch mehr geben, so sind die Züge nicht *mehr nöthig*, und dann werden sie *schädlich*, indem die Zimmerluft fortwährend hindurchzieht und Wärme mit weg nimmt.

Nun muss schnell aller Zug aufhören, und man sucht dies an vielen Oefen durch die schon oben erwähnten Scheiben und Klappen zu bewirken, allein man erreicht damit seinen Zweck nie vollkommen, weil diese nie luftdicht halten. — Es ist auch schwierig, den Zeitpunkt zu treffen wenn das Feuer so weit erloschen ist, dass die Kohlen keinen erstickenden Dunst mehr verbreiten, und ein zu frühes Schliessen der Klappe ist oft höchst gefährlich geworden. Weit sicherer und ohne Gefahr erreicht man seinen Zweck, wenn man die Thür luftdicht verschliesst, welche die Luft in den Ofen führt. Deshalb müssen diese Thüren aber sorgfältig und völlig luftdicht schliessend angefertigt sein, wie schon oben gefordert ist.

Ich wende mich nun zu der 3ten Bedingung eines gut construirten Ofens:

3) Dass er die erhaltene Wärme der Zimmerluft in der Quantität und Geschwindigkeit zuführt, als es nöthig ist,

um den Abgang an der Wärme zu ersetzen, den die Zimmerluft erleidet, also zu einem Wärmereservoir dient.

Zur Erreichung dieses Zweckes ist nöthig:

a) ein richtiges Verhältniss der Grösse des Ofens zu dem zu heitzenden Zimmer,

b) eine richtige Wahl des Materials zu dem Ofen.

Was ad *a* das richtige Verhältniss der Grösse des Ofens zu dem zu erwärmenden Zimmer anbelangt, so hängt solches nicht allein von der mehr oder minder vollkommnen Construction des Ofens, sondern auch vorzüglich von der Temperatur, die man im Zimmer erhalten will, und von den so vielfach verschiedenen Umständen ab, die auf die Abkühlung der Zimmerluft einwirken. Die letzteren sind so mannichfaltig, dass es schwer halten wird, eine Mittelzahl für die Abkühlung zu finden. Die Sache ist nun aber nicht so schwierig, als sie scheint, wenn der Ofen seinen Zweck erfüllt, nämlich nicht nur zu einem Raume zu dienen, in welchem man Wärme erzeugt, sondern auch diese Wärme in sich aufzunehmen, und nach und nach dem Zimmer mitzutheilen, denn wählte man den Ofen für das Zimmer auch etwas zu gross, so wird er die empfangene Wärme in einem längern Zeitraume absetzen, und man wird längere Zeit hindurch nicht zu heitzen brauchen. Die Grösse des Ofens hängt daher auch von der Wahl des Materials ab, woraus man ihn bauet. Setzt das Material die Wärme schnell ab, so muss man sich dafür hüten, ihn zu gross zu machen, z. B. wenn er von Eisen ist; wählt man zum Material Mauerziegel, Fliessen u. s. w., so braucht man nicht so dafür besorgt zu sein, ihn zu gross genommen zu haben. Es sind mir keine sichern Angaben von Regeln zu der Bestimmung der Grösse des Ofens gegen das Zimmer bekannt, das Verhältniss wird aber, wie oben gesagt, bei ganz eisernen, bei gemischten, oder bei steinernen Oefen verschieden sein, und ist es zu wünschen, dass hierüber Versuche angestellt werden mögen.

Ich wende mich zu der Wahl des richtigen Materials zu den Stubenöfen, und muss hier zuförderst meine An-

sicht über den Zweck des Ofens wiederholen, dass er nicht nur zum Brennraum, sondern auch zum Magazin oder Reservoir von Wärme dienen soll.

Die Physik lehrt uns, dass

a) die Körper den Wärmestoff, oder wie man gewöhnlich sagt, die Wärme, nach Verhältniss ihrer *Masse* aufnehmen. Wenn man z. B. 2 Pfd. Wasser von einem Wärmegrade von 10° mit 3 Pfd. Wasser, von einem Wärmegrade von 80° mischt, so hat das Gemisch $\frac{2.\ 10. + 3.\ 80}{2 + 3}$ = 52 Grad.

Die 2 Pfd. Wasser haben sich daher um 42° in ihrer Wärme erhöht und die 3 Pfd. um 28° erniedrigt. Hätte man statt 3 Pfd. Wasser zu 80° nur 2 Pfd. zu dem Wasser zu 10° gesetzt, so wäre die Temperatur = 45° geworden. Man wird dies leicht glauben, wenn man sich an die tägliche Erfahrung erinnert, dass wenn man mehr heisses Wasser zu kaltem setzt, die Wärme grösser wird, als wenn man weniger zusetzt.

Ein grösserer Zusatz von kaltem Wasser wird daher auch das Gemisch kälter machen. Wenn man einen grossen heissen Stein in kaltes Wasser wirft, so wird es wärmer werden, als wenn man einen kleinen hineinwirft. Man sieht daher hieraus, dass die Quantität der Wärme, die ein Körper aufnehmen, und auch die, welche er abgeben kann, von der *Masse* abhängt.

Soll nun also ein Ofen eine Quantität Wärme aufnehmen und nach und nach an das Zimmer absetzen, so muss er auch hinlängliche *Masse* haben, sonst geht die Wärme gleich hindurch an die Luft und es entsteht kein Magazin von Wärme.

Man könnte nun sagen: die Masse des Ofens erhitzt sich zwar, aber giebt sie diese Hitze auch wieder her? Dieses beantwortet die Physik mit *Ja*, denn sie lehrt:

2) dass kein Körper, welcher mit andern umgeben ist, auf die Dauer eine höhere Temperatur behalten kann, als derjenige Körper, welcher ihn umgiebt. Er muss nach und

nach ihm so viel Wärme abgeben, dass beide auf gleiche Temperatur kommen. Die Dauer der Zeit, in welcher dies erreicht wird, hängt aber von der Begierde ab, mit welcher der umhüllende Körper die Wärme aufnimmt, und von der grössern oder geringern Leichtigkeit, mit welcher der erhitzte Körper die Wärme hergiebt. Wolle, Haare z. B. nehmen die Wärme schwer an, es dauert daher lange, ehe ein erhitzter Körper in ihnen erhaltet. Eisen giebt die Wärme leicht her, Mauerziegel schwerer, Eisen erkaltet daher in einer gleichen Umhüllung, z. B. in Luft schneller als Mauerziegel, Fliessen u. s. w. Zuletzt aber erkalten beide so weit bis die Wärme zwischen ihnen, und dem umgebenden Körper der Masse nach getheilt ist.

Diese Theilung der Masse nach, findet aber eigentlich nur dann statt, wenn die Körper, welche sich theilen, *gleichartig* sind, z. B. Wasser mit Wasser, Stein mit Stein, nicht aber Stein mit Luft, Wasser mit Quecksilber. Hier lehrt uns die Physik:

3) dass die Körper eine sehr verschiedene Menge Wärme gebrauchen, um eine gleiche Temperatur zu erreichen. Mischt man z. B. 1 Pfd. Wasser von 0° mit 1 Pfd. Quecksilber von 100°, so ist das Gemisch nicht $= \frac{1.0 + 1.100}{1 + 1} = 50\frac{1}{2}°$, sondern wir finden, dass es $= 3°$ ist, und wenn wir 1 Pfd. Wasser von 100° mit 1 Pfd. Quecksilber von 0° mischen, so finden wir das Gemisch $= 97°$, hieraus sehen wir, dass um ein Pfd. Quecksilber von 0° bis 97° zu erwärmen nicht mehr Hitze erforderlich ist, als um 1 Pfd. Wasser um 3° abzukühlen, oder dass 1 Pfd. Quecksilber 97° Wärme verlieren muss, wenn 1 Pfd. Wasser 3° gewinnen soll. Jedermann kann sich leicht hiervon durch einen Versuch überzeugen.

Wenn wir daher zwei Körper von gleicher Masse erwärmen, so wird die Menge von Wärme, die wir ihnen zuführen müssen, von diesem seinen eigenthümlichen Verhalten gegen die Wärme abhängen.

Man hat hierüber sehr interessante Versuche angestellt, deren Ausführung nicht hierher gehört, allein deren Resultat darin besteht, dass wenn die Menge Wärme, welche das Wasser aufnehmen muss, um einen Grad wärmer zu werden = 1 ist, die Menge, welche das Eisen erfordert = 0,126 und die des gebrannten Steins = 0,185 beträgt, dass also das Eisen, um auf gleiche Temperatur mit Wasser gebracht zu werden, um $\frac{126}{1000}$ Theile, und Bernstein $\frac{444}{1000}$ Theile der Hitze erfordert, die das Wasser gebraucht.

Wir brauchen daher weniger Hitze, um 1 Pfd. Eisen auf eine gewisse Temperatur zu bringen, als um 1 Pfd. gebrannten Stein, oder 1 Pfd. Wasser, auf gleichen Wärmegrad zu bringen. Allein wie wir oben gesehen, geben die Körper auch bei dem Erkalten verhältnissmässig die Wärmemengen ab, welche sie empfingen; und somit ist uns diese Eigenschaft der Körper, bei der Wahl zum Material des Ofens gleichgültig, und es kommt nur in Betracht:

dass 1 Pfd. Eisen einen kleinern Raum einnimmt, als 1 Pfd. gebrannter Stein, und somit können wir Eisen bei dem Baue des Ofens in dem Verhältnisse seiner Schwere bei gleichem Raumumfange rechnen.

Aus diesen Sätzen geht bei der Wahl des Materials zum Ofen für uns hervor:

1) dass um den Ofen als Reservoir für die Hitze zu gebrauchen, wir ihm hinlängliche *Masse* geben müssen;

2) dass die Grösse dieser Masse sich nach der Fähigkeit der Körper richtet, mehr oder weniger Wärmestoff zu der Erwärmung auf einen bestimmten Grad zu bedürfen.

3) dass wir aber bei der Abgabe der Wärme an die Zimmerluft dahin sehen müssen, welche Körper die Wärme *schnell* fahren lassen, und welche *langsam*.

Diese einzelnen Punkte lehren uns, dass ein Ofen um so mehr Masse haben muss, um ein gutes Wärmereservoir zu sein, welches aber, wie am Eingange gesagt, um so nöthiger ist, wenn wir viel und anhaltende Wärme gebrauchen. Die Erfahrung hat dieses auch schon gelehrt, denn je weiter nach Norden, desto dickere Oefen finden wir,

und die oft getadelten russischen Oefen sind für jene Gegenden sehr nützlich. Wir könnten nun ad 2) die Masse auch durch dickes Eisen hervorbringen, und brauchten die Masse um so geringer, je grösser der Unterschied bei der zur Erhitzung des Eisens nöthigen Wärmemenge ist, allein die Berechnung würde doch ergeben, dass uns ein so dicker eiserner Ofen zu kostbar sein und doch ad 3) die Unbequemlichkeit haben würde, dass er zu schnell sich abkühlt.

Wir sehen hieraus:

1) dass da, wo man wenige Wärme schnell und auf kurze Zeit haben will, der Ofen von Eisen,

2) da, wo man mehr Wärme langsam und auf längere Zeit haben will, der Ofen von Stein und von Eisen, und

3) da, wo man die meiste Wärme langsam aber auf lange Zeit haben will, der Ofen ganz von Stein sein muss.

Betrachten wir die Stubenöfen aus diesem Gesichtspunkte; so fällt es nicht schwer, über ihre Zweckmässigkeit für die Gegend, welche wir bewohnen, und für das Zimmer, welches sie erhitzen sollen, ein richtiges Urtheil zu fällen. Man hat dieses auch vielfach schon anerkannt, allein es wird dabei gewöhnlich doch zu wenig auf hinlängliche *Masse* des Ofens gesehen. Will man daher den Ofen

a) ganz von Eisen construiren, so muss man den *Heitzraum* von so dicken Wänden machen, als möglich ist, denn in ihm wird die meiste Hitze erzeugt. Die Züge aber nehme man von *dünnem Eisen*; denn sie sollen nur *rasch* Hitze erzeugen, und an die Luft absetzen, nicht aber zum Reservoir dienen.

b) Will man die Oefen halb von Eisen und halb von einem andern Material, z. B. von gebrannten Steinen machen, so mache man den *Heitzraum* von gebrannten Steinen, die *Züge* aber von Eisen, weil, wie oben gezeigt, sich die gebrannten Steine besser zu einem Wärmemagazin passen, und das Eisen besser zum schnellen Wärmeentziehen in den Zügen.

Diese Angabe weicht nun von der gewöhnlichen Ofenconstruction sehr ab, wo man gewöhnlich den Heitzraum von Eisen und die Züge von andern Material macht, allein Theorie und Erfahrung sprechen für meine Angabe.

Bei einiger Aufmerksamkeit wird man sich leicht überzeugen, dass die Oefen um so schlechter heitzen, je dicker das Material zu den Zügen ist. Bernsteine oder Mauerziegeln sind dabei schlechter als Fliessen, oder dünne Mauerziegeln, Oefen mit Aufsätzen von Steingut oder Töpferwaaren sind noch besser, und die Erfahrung hat es längst bestätigt, dass das Material zu den Zügen schnell die Wärme ableiten muss. Man nehme daher das schlecht leitende Material dahin, wohin es gehört, zu dem Heitzraume, und mache die Züge von Eisen, dann kann man vortheilhafter, schneller und doch auf längere Zeit heitzen, weil man dann durch den Heitzraum ein Wärmemagazin erhält.

Hierdurch wird es nämlich möglich, die Wände des Heitzraums dick genug zu machen, oder dem Ofen *Masse* genug zu geben, indem man die Mauerziegel oder Bernsteine flach auf einander legt und die Ofenwände $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss dick machen kann. Ein solcher Ofen wird zwar in seinem untern Theile langsam warm werden, allein wenn er einmal erwärmt ist, so wird er mehrere Stunden lang keiner Heizung bedürfen, sondern immer eine angenehme Wärme ausströmen. Er wird aber wegen seiner eisernen Züge auch bald nach dem Einheitzen der Zimmerluft Wärme mittheilen, und so der Unbequemlichkeit abhelfen, dass man erst mehrere Stunden nach dem Einheitzen die Wirkung davon verspürt, wie solches bei den Oefen von Stein der Fall ist. Ein Ofen von dieser Construction eignet sich daher für unser Clima, wo wir nicht bei Nacht zu heitzen pflegen, und sein steinerner Heitzraum giebt, wenn er am Abend geheitzt war, selbst am folgenden Morgen noch Wärme. Hätte man zu rechter Zeit die Luftröhre verschlossen, so findet man oft am nächsten Morgen noch einige Kohlen in dem Ofen.

Man construirt nun z. B. den Heitzraum für ein mässig grosses Zimmer, etwa von 20 bis 24 Fuss Länge, 18 bis 20 Fuss Breite und 10 Fuss Höhe, folgender Maasen. Man legt an der Stelle, wo der Ofen stehen soll eine eiserne Platte 3 Fuss $1\frac{5}{8}$ Zoll lang und 3 Fuss breit auf ein hölzernes Gestell mit 6 Zoll hohen Füssen, nachdem man zwischen die Platte und das Gestell eine Lage von Ziegelsteinen gelegt hat, damit das Eisen nicht das Holz berührt.

Auf die Platte mauert man von Mauerziegeln den Luftraum von $8\frac{3}{4}$ Zoll Breite im Lichten und 30 Zoll Länge $5\frac{1}{2}$ Zoll Höhe und umschliesst damit vorn ein eisernes Kästchen mit der Luftzugthür, welches $8\frac{3}{4}$ Zoll Breite und $5\frac{1}{2}$ Zoll Höhe im Lichten, also 48 Quadratzoll für die Grösse der Luftthür erhält.

Das Mauerwerk um den Luftraum wird nach allen Seiten $7\frac{5}{8}$ Zoll dick, und auf die Kapsel für die Luftthür kömmt, nun 1 Stein von 6 Zoll Breite und $2\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, in welchen die Roststäbe eingelassen werden. Es ist gut, wenn man sich dazu einen Stein besonders formen lässt, worin die Einschnitte für die Roststäbe sind. Die Roststäbe halten $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, werden auf die Kanten gelegt und erhalten in der Mitte einen etwas stärkern Träger, damit sie sich nicht ziehen können, auch ist es gut, wenn sie hinten und vorn, wo sie im Mauerwerke liegen, so viel Platz haben, dass sie sich um $\frac{1}{2}$ Zoll ausdehnen können, und deshalb lose liegen, dann werden sie sich nicht ziehen. Man gebraucht 9 Roststäbe von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser, also $= 6\frac{3}{4}$ Zoll, und sie erhalten 8 Zwischenräume von $\frac{1}{4}$ Zoll Weite $= 2$ Zoll, folglich der ganze Rost $= 8\frac{3}{4}$ Zoll breit, Länge 24 Zoll, folglich Luftzug $= 48$ Zoll, wie die Luftthür.

Ueber den Rost wird das Mauerwerk 1 Fuss hoch aufgeführt, und die Thür für den Heitzraum mit ihrem Kasten mit eingemauert. Diese Thür erhält daher 1 Fuss Höhe und $8\frac{3}{4}$ Zoll Breite im Lichten. Es versteht sich, dass sie auf die 4 Wände des Kastens, die man hier, wie bei der Luftthür, so wie die Thür selbst, von Gusseisen

machen kann, gehörigen Aufschlag erhält. Das Mauerwerk wird dann über der Thür noch 4 Zoll hoch aufgeführt, sodann aber mit einer Eisenplatte von gleicher Grösse, wie die untere bedeckt.

Zwischen diesen beiden Platten hat daher der Unterofen

für die Höhe der Luft- und Aschenthür	5½ Zoll	Ganze Höhe
dazwischen ein Stein für die Roste	2½ —	des Unterofens
Höhe der Heitzthür	12	24 Zoll oder
darüber noch	4 —	2 Fuss.

Die Eisenplatte, welche den Unterofen bedeckt, hat am Ende des Feuerraums eine viereckige Oeffnung von 8½ Zoll in's Gevierte also 76½ Quadratzoll. Ueber ihr fangen die Züge an, welche durchgängig im Lichten 10″ Breite haben, und zum Theil horizontal, zum Theil senkrecht liegen. Die senkrechten Züge dienen zur Verbindung der horizontalen Züge und haben 10 — 12 Zoll Höhe und einen Querschnitt, welcher den Zügen angemessen ist.

Die horizontalen Züge sind 2 Fuss lang, und man muss deren wenigstens 4 anbringen, so dass die Züge daher

a) in den horizontalen Zügen		8 Fuss
b) in den senkrechten	4 — à 1 Fuss	4 —
und nach den Wand	1 — 2 Fuss	2 —
also die ganze Länge		14 Fuss beträgt.

Da man die Breite der Züge gern gleich behält von 10″, so ist ihre Höhe

für den 1. Zug	10″ breit,	7½″ hoch,	Querschnitt 75 Q. Zoll
— 2.	10	6½	56
— 3.	10	5¾	57½
— 4.	10	5¼	52½
für die Röhre in den Schornstein	10	4¾	47½

Die Verzierung der Züge ist unwesentlich, allein man wird bei dieser Construction dem Ofen auch ein ganz gefälliges Aeussere geben können, nur sieht der Unterofen etwas massiv aus. Ich gebe dieses nur als ein Beispiel und keine Zahl als Regel, sondern nur zum Anhalt für eine dem Zim-

mer anzupassende Construction an. Verschliesst man bei diesem Ofen die Lufthür zur gehörigen Zeit, so wird man noch auf lange Zeit Kohlen im Feuerraume, und Wärme desselben behalten, obgleich die Züge sich nach und nach abkühlen.

Will man einen Ofen ganz von Stein construiren, so baue man den Feuer- oder Heitzraum auf gleiche Weise wie bei dem eben beschriebenen Ofen. Die Züge aber mache man von dünnen gebrannten Steinen, Fliessen, Kacheln oder von Töpfergut, welches man dazu so dünn als möglich nimmt. Solche Oefen haben noch die Unbequemlichkeit, dass man den Aufsatz gewöhnlich nur kurze Zeit gebrauchen kann, zumal wenn man ihn nicht von Steingut, oder von sehr hart gebrannten Steinen bauet, indem sich die Steine voll Russ ziehen, verbrennen, und dadurch unbrauchbar werden.

Bei der Construction der Oefen ist, wie aus dem Vorstehenden sich ergiebt, das Problem zu lösen, dass *vollkommen* und doch *langsam* verbrannt werde. Es ist dies schwer zu erlangen, und um so schwerer, je langsamer die Verbrennung sein soll. Bei Oefen, die ganz von Stein sind, ist diese Langsamkeit aber um so mehr zu wünschen, da bei ihnen die Mittel, den Rauch abzukühlen, geringer sind. Ohne Rost erhält man ein unvollkommnes, aber auch langsames Verbrennen, wo man daher auf eine grosse Oekonomie im Brennmateriale nicht zu sehen braucht, thut man besser, den Rost wegzulassen, und das Holz in dem einfach aber unter gleichen Bedingungen construirten Heitzraume zu verbrennen. Dann lasse man aber die Thür vor dem Heitzraume nicht durchbrechen, und eine kleine Thür darin anbringen, sondern öffene die ganze Thür während des Verbrennens, so weit es nöthig ist. Hierdurch erlangt man, dass die Luft nicht an einer Stelle, sondern überall eindringt und dem Brennmaterial auch hinten Luft zugeführt wird, durch die kleine Thür, die gewöhnlich von willkührlicher Grösse gemacht wird, treibt man die Luft zu sehr auf eine Stelle, das Holz verbrennt vorn mit grosser

Lebhaftigkeit und schweelt hinten. Man überzeugt sich bei jedem Windofen leicht, dass bei einem Oeffnen der ganzen Thür das Feuer weit langsamer und gleichmässiger brennt, als wenn man die Luft blos durch eine kleine Thür eindringen lässt. Um die Thür leichter stellen zu können, mache man die Haken, worauf die Klinke der Thür fasst, oben nicht abgerundet, sondern eben, so kann man die Thür nach Belieben darauf stellen. Sobald die Flamme erloschen ist, verschliesse man die Thür ganz.

Es bleibt mir noch die 4te Bedingung eines zweckmässig construirten Ofens übrig; dass seine Heitzung nicht zu unbequem sei.

Viele Oefen sind durch die Form ihres Heitzraums sehr unbequem, z. B. Canonenöfen, welche eine besondere Form des Brennmaterials voraussetzen. Dieses kann man bei der von mir vorgeschlagenen Construction des Feuerraums vermeiden, indem man denselben nach der Form des Brennmaterials bauet. Ist z. B. in einer Gegend das Holz gewöhnlich von 4 Fuss Länge, so mache man den Rost 2 Fuss lang, dann braucht man es nur einmal durchzusägen, bei 5 Fuss Länge ist es besser zweimal durchzusägen und dem Ofen einen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss langen Rost zu geben. Der Ofen sei vorn mindestens einen Fuss hoch von dem Boden der Stube, sonst ist die Heitzung zu beschwerlich. Man braucht nicht zu befürchten, dass der Boden dann nicht gehörig erwärmt werde, denn die Platte, worauf der Ofen ruhet, ertheilt auch der untern Luftschicht ihre Wärme. Leider ist die Luft am Boden immer die kälteste, weil die warme Luft immer nach Oben sich erhebt und die eindringende kalte Luft nach Unten fällt. Hieran ist aber nicht der Ofen schuld, denn wenn er auch ganz dicht auf dem Boden steht, so wird er doch die Wärme nicht in gleicher Richtung auf dem Boden in der untern Schicht fortleiten. Man muss sich dagegen mehr durch Fussdecken und durch dicht schliessende Thüren schützen. Wenn aber der Feuerraum des Ofens ein gutes Wärmemagazin ist, so wird er vermöge seiner tiefsten Lage vom Ofen auch mehr zur Erwärmung der untern Luft-

schichten beitragen, und der Klage über kalte Füsse mehr abhelfen, als sonst.

Man macht sehr oft den Windöfen den Vorwurf, sie brächten einen für kränkliche Personen empfindlichen Luftzug im Zimmer hervor. Es ist wahr, dass ihnen die untere als die kältere Luft vorzugsweise zuströmt, allein wenn die Thüren u. s. w. dicht sind, so wird dadurch zugleich ein Herabsenken der obern wärmern Luft hervorgebracht, und es befördert der Windofen eine Circulation der Luft im Zimmer, die nicht schädlich sein wird. Auch in dieser Hinsicht ist es gut, wenn der Ofen nicht zu viel Zug hat, doch braucht man wirklich nicht besorgt zu sein, dass ein Mangel an guter Luft im Zimmer dadurch entstände, oder dass die äussere Luft zu stärkerm Zudringen dadurch veranlasst würde. Der Hauptfehler liegt bei solchen Oefen, welche die untere Luftschicht nicht erwärmen, darin, dass ihr unterer Theil nicht genug Wärme ausströmt, und zu schnell erkaltet, wenn das Feuer nachlässt.

Nachdem ich in dem Vorstehenden meine Meinung über die Grundsätze ausgesprochen habe, welche man bei der Construction eines zweckmässigen Stubenofens beobachten muss, unterwerfe ich solche gern der prüfenden Beurtheilung Sachverständiger und werde mich über jede Belehrung aufrichtig freuen.

Schliesslich muss ich noch Einiges über solche Puncte sagen, welche bei der Erbauung des Ofens ausser seiner eigentlichen Construction wohl noch zur Frage kommen, nämlich:

1) Wegen des Putzes, welchen man dem Ofen zu geben pflegt. Man hat bemerkt, dass erwärmte Körper den Wärmestoff nicht blos an die sie berührenden kältern Körper successiv mittheilen, sondern dass sie auch Wärme *ausstrahlen* (wie das Licht), welche von manchem Körper unter bestimmten Winkeln zurückgeworfen, von andern Körpern aber eingesogen, von noch andern aber nicht durchgelassen wird.

Bei einem Ofen muss man billig auch auf die strahlende Wärme Rücksicht nehmen, und da man gefunden hat, dass einige Körper solche Wärme leichter ausstrahlen, als andere, so fragt es sich, ob dieses keinen Einfluss auf die Wahl des Materials zum Ofen habe? Angestellte Versuche haben gelehrt, dass die Wärmeausstrahlende Kraft der Körper nach ihrer *Oberfläche* verschieden ist. Man erwärmte nämlich die Körper und überzog ihre Oberfläche auf verschiedentliche Weise, wo man denn bemerkte, dass die Körper schneller oder langsamer erkalteten, je nachdem sie den einen oder den andern Ueberzug erhielten. Interessant sind für die Construction der Oefen die dabei gemachten Erfahrungen:

a) dass rauhe und eckige Körper die Wärme besser ausstrahlen, als glatte und polirte;

b) dass Körper, die mit Lampenruss geschwärzt, mit Russ oder Kohle überzogen sind, die Wärme am besten ausstrahlen. Weniger geschieht dies bei einer mit Glas, Harz überzogenen Oberfläche. Mit Ofenschwärze überzogen ist die Wärme ausstrahlende Fähigkeit der Körper nur $\frac{3}{4}$ von der mit Lampenruss geschwärzten Oberfläche. Die Wärmeausstahlende Kraft des Eisens ist nur $\frac{15}{100}$, die des Zinns und Kupfers $\frac{12}{100}$, von einer mit Russ geschwärzten Fläche.

Man muss daher die Wärmeausstrahlende Kraft des Feuerraums zu mässigen suchen, indem man denselben mit einer Oberfläche versieht, welche die Wärme schlecht ausstrahlt, z. B. mit polirtem Eisen, verzinntem Blech u. s. w. Will man dieses nicht anwenden, so mache man die Oberfläche mindestens so glatt, als möglich, und bekleide sie z. B. mit glasurten Ziegeln. Bei den Zügen suche man dagegen das Ausstrahlen der Wärme zu vermehren, indem man die Oberfläche des Eisens mit Graphit überzieht, und durch angebrachte Verzierungen die Oberfläche der Züge eckig macht. Sind die Züge von Stein, so hüte man sich, sie mit einem glatten Ueberzuge zu versehen.

Der Ueberzug, welcher das Ausstrahlen vermehrt, oder vermindert, braucht nur sehr *dünn* zu sein, denn zunehmende Dicke vermehrt seine Kraft nicht. Wegen des strahlenden Wärmestoffs ist auch die Stellung des Ofens zu berücksichtigen. Steht derselbe einer Wand sehr nahe, welche nicht die Fähigkeit hat, den strahlenden Wärmestoff zurückzuwerfen, so verliert man an Erwärmung der Zimmerluft. Das Vermögen der Körper, den Wärmestoff zurückzuwerfen, scheint im umgekehrten Verhältnisse zu ihrem Ausstrahlungsvermögen zu stehen. Glatte Fliessen werfen den strahlenden Wärmestoff besser zurück, als rauhe; Messing, Staniol, Stahl werfen die Wärme gut zurück, rauhe Wände, Papiertapeten schlechter. Man setzt daher die Wände hinter dem Ofen gern mit glasurten Fliessen aus, oder überzieht sie mit künstlichem polirten Marmor, denn diese Körper saugen die ausstrahlende Wärme nicht so viel ein.

Man hat auch vorgeschlagen, die Oefen mit einem Schirme von Messing zu umgeben, allein für den gewöhnlichen Gebrauch ist dieses zu kostbar, und ich übergehe manche Künsteleien für die Zukunft, wo wir in der Pyrotechnik erst noch weiter sind und das Brennmaterial noch theurer ist. Wir haben an unsern gewöhnlichen Oefen erst noch Nothwendigeres zu bessern, und müssen erst gehen lernen, ehe wir laufen lernen.

2) Die *Stellung* des Ofens lässt sich schwer vorschreiben, da sie gewöhnlich von der Localität der Lage des Schornsteins u. s. w. abhängt, doch darf ich wohl erwähnen, dass der Ofen so gestellt werden muss, dass ihn die Luft, welche durch die Thür aus und eingeht, nicht zu nahe trifft. Die wärmste Luft im Zimmer wird immer mehr beim Ofen sein, kann diese sich daher leicht durch die Thür entfernen, so wird ihr Verlust empfindlicher sein, als wenn man eine Portion der minder erwärmten Luft verliert. Durch Oeffnung der Thür dringt nicht blos kalte Luft in's Zimmer, sondern auch warme hinaus, wie man sich durch das Gefühl überzeugen kann, wenn man die Thür eines erwärmten Zimmers öffnet.

Die zunächst beim Ofen befindliche Luft wird am meisten erwärmt, und Luft, zumal wenn sie still steht, ist kein guter Wärmeleiter; man könnte daher glauben, dass es schwer halten würde dass die Luft und die Körper, welche sich in den entferntesten Punkten des Zimmers befinden, sich gleichmässig erwärmten, allein da die erwärmte Luft specifisch leichter wird, so steigt sie in der kältern Luft in die Höhe. Es wird daher stets bei dem Ofen eine Luftströmung herrschen und die erwärmte Luft wird die höheren Stellen im Zimmer einnehmen, allein sie wird dort nicht verweilen können, weil immer wieder erwärmte Luft nachdringt, und wenn sie die Decke des Zimmers erreicht hat, wird sie sich wieder senken, und überall auf ihrem Wege Wärme absetzen. Leider erhält die Decke und der obere Theil des Zimmers dadurch mehr Wärme, als der untere Theil und der Boden, allein dieses ist keine Folge der Bewegung der Wärme selbst, denn diese geschieht nach allen Seiten, sowohl nach oben, als nach unten; nur in dieser Bewegung der Luft ist der Uebelstand zu suchen, dass der Theil des Zimmers, worin wir uns bewegen, gewöhnlich weniger Wärme erhält, als der über uns ist und die wir nicht benutzen können. Man hat daher gesucht durch künstliche Mittel die Strömung der Luft rascher zu machen, in der Hoffnung, dass dadurch auch entferntere Gegenden noch mehr Wärme erhalten werden, wenn die Luft auf dem Wege dahin nicht so viel Wärme absetzt, deshalb hat man Oefen mit Mänteln umgeben, welche die ausgestrahlte Wärme zurückwerfen, und lässt Luft entweder von Aussen, oder aus dem Zimmer zwischen diesen Mänteln, und dem Ofen durchstreichen, wo sie sich dann in der concentrirten Hitze mehr als sonst erwärmt, mehr ausgedehnt wird, und sich rascher fortbewegt. Es mag dieses in grossen Räumen nützlich sein, wo die Wärme sonst schwer bis zu dem entfernten Punkte dringt, allein im gewöhnlichen Wohnzimmer ist es eine kostbare Spielerei. Vermehrung der Wärme kann nur in so fern statt finden, dass eine schnellere Absorbtion derselben durch den raschen Luftwech-

sel statt findet, ist aber der Ofen ein zweckmässig eingerichtetes Wärmemagazin, so ist eine so schnelle Abkühlung nicht nöthig.

Beiläufig erwähne ich hier die Heitzung der Zimmer durch Wasserdämpfe, und durch erwärmte Luft. Diese Erfindungen sind sehr sinnreich, allein sie führen sehr viele Unbequemlichkeiten mit sich und scheinen bis jetzt nur für wärmere Gegenden zu passen. Es wird dabei direkt keine Wärme erspart, denn die Wasserdämpfe sowohl, als die erwärmte Luft, geben nur diejenige Wärme ab, die sie empfangen haben, allein man kann dadurch allerdings oft Wärmeverlust bei einem zu rasch heitzenden Ofen verhüten, und die Wärme leichter, als auf den gewöhnlichen Wegen in grössere oder entferntere Räume schaffen; doch wird die Einrichtung noch nicht sobald in praxi den Nutzen gewähren, den sie in der Theorie verspricht, weil sie eine sehr umsichtige Vorrichtung erfordert und eine Veränderung unserer Häuser veranlasst, die sich bei vorhandenen Gebäuden nicht ohne bedeutende Kosten herstellen lässt. Im nördlichen Deutschland hat es an mehrern Orten nicht gelingen wollen, grössere Räume durch erwärmte Luft hinlänglich zu heitzen, doch kann ich nicht sagen, ob der Fehler in der Ausführung oder in der Sache selbst lag. Es würde mich zu weit führen, diesen Gegenstand speciell abzuhandeln, und es lässt sich hierüber noch zu wenig aus Erfahrung sprechen.

3) Die Kosten der Erbauung und Unterhaltung der Oefen sind nach ihrer Construction sehr verschieden, und es lässt sich darüber nur sagen:

a) dass man bei der Anlage eines Ofens dessen *Unterhaltungskosten* oft zu wenig berücksichtigt. Der eiserne Oberofen kostet zwar mehr in der Anlage, als der steinerne, allein, abgesehen von seinem grössern Nutzen beim Heitzen, zieht man gewöhnlich die nachherigen unangenehmen Ausgaben für Umsetzen, Mahlen des Ofens und den dadurch

für die Zimmer entstehenden Schaden nicht in Betracht, sonst würde man finden, dass der eiserne Oberofen, der sich leicht, ohne Schaden für das elegante Ansehen des Ofens, reinigen lässt, weit wohlfeiler ist, als der steinerne.

b) Dass nicht nur in Rücksicht auf Wärmeersparung, sondern auch zur Kostenersparung bei der Unterhaltung des Ofens, die mit einer Glasur überzogenen Fliessen, und die Oefen von Steingut, welche sich nicht leicht im Feuer zerstören, den gemahlten Ofen vorzuziehen sind. Sie lassen sich von Aussen stets nett und sauber erhalten, und je allgemeiner sie werden, desto mehr wird sich ihr gefälliges Aeussere verbessern, und die holländischen Windmühlen und Segel werden immer mehr von den Fliessen verschwinden.

c) Der Ofen ziert zwar das Zimmer, doch hüte man sich, den Nutzen der Zierde aufzuopfern, noch mehr aber, da an Kosten zu ersparen, wo man eine Vervollkommnung des Ofens erreichen kann, denn die Anlage wird durch Brennmaterialien - Ersparung gewöhnlich reichlich dabei verzinset. Hat man daher einen schlechten Ofen, so scheue man die Kosten der Anlage eines bessern nicht, und schaffe ihn je eher, je lieber an, denn man verliert durch einen schlechten Ofen fortwährend Geld, welches man schon hätte mit zu der neuen Anlage verwenden können.

Der Schornstein hat einen wesentlichen Einfluss auf die Erfolge, welche man von einem gut construirten Ofen erwarten kann, ich erwähne daher noch das Nothwendigste über seine Construction.

Der Schornstein ist gleich den Zügen des Ofens ein hohler Körper, in welchem verdünnte Luft als Rauch aufsteigen soll. Es ist daher Bedingung eines guten Schornsteins, dass in ihm die hineingetretene Luft eine so hohe Temperatur habe, dass sie sich rasch in die über ihr befindliche freie Luft erhebt, und dabei die Schwierigkeit

überwindet, die etwa der Wind und Regen diesem Aufsteigen entgegen setzen.

Bei dem Schornsteine darf aber nicht, wie bei den Zügen eine Abkühlung des Rauchs statt finden, denn dieser darf nicht wärmer in den Schornstein kommen, als zu seiner Fortbewegung nöthig ist. Würde der Rauch dann noch mehr abgekühlt, so stiege er nicht in die Höhe und würde ein Hinderniss für den aus dem Ofen strömenden Rauch sein. Der Schornstein muss daher:

1) von solchen Materialien gebauet sein, die *schlechte* Wärmeleiter sind, z. B. Mauerziegeln, noch besser aber von Lehmsteinen.

2) Der Schornstein darf nicht zu weit sein, sonst kühlt sich der Rauch zu viel ab. Ist der Schornstein unten offen, so kühlt sich oft der Rauch zu früh ab, und der Ofen raucht, weil der Rauch nicht abziehen kann. Man hört deshalb so oft die Klage, über das Rauchen der Oefen, die in einen unten offenen und dort erweiterten Schornstein geleitet sind.

3) Der Schornstein darf nicht zu eng sein, zumal wenn der Rauch von mehrern Oefen durch ihn abgeführt wird, es tritt sonst leicht eine Stockung im Abzuge desselben ein. Vereinigte Schornsteine müssen etwas grösser sein, als die Summe der Querschnitte der letzten Züge der in sie hineingeleiteten Ofenröhren.

4) Wenn ein Schornstein nur für *einen* Ofen, unten verschlossen und sehr eng ist, so muss man ihn als einen fortgesetzten Zug des Ofens betrachten und wird bei ihm die Erfahrungen machen, die man bei zu langen Zügen macht. Die Säule von erwärmter Luft wird leicht zu gross, und der Ofen wird zu stark ziehen. Schon aus diesem Grunde mache man den Schornstein nicht zu eng, überhaupt aber muss ein Schornstein nie so eng sein, dass er nicht könnte gehörig gereinigt werden.

Die Lehre von Erbauung zweckmässiger Schornsteine erfordert mancherlei Rücksichten, und würde hier zu weit führen, und wenn ich gleich noch mancherlei über diese Gegenstände, so wie über Rauchverzehrung und Rauchverhütung sagen möchte, so ist dieser Aufsatz doch vielleicht schon zu weit ausgedehnt, als dass ich es wagen dürfte, noch andere Materien darin zu berühren. —

Zu besserer Verständlichkeit lege ich eine Zeichnung des Ofens bei, welcher nach der vorstehenden Angabe entworfen ist. Es können die horizontalen Züge auch länger, z. B. so lang als der Unterofen, genommen werden und ist dann ihre Länge darnach zu verkürzen, damit der Ofen nicht zu hoch wird, auch ist in der Zeichnung auf gar keine Verzierung Rücksicht genommen.

Erklärung der Kupfertafel Tab. IV.

Fig. 1. Grundriss des Heitzraums.

Fig. 2. Durchschnitt des Ofens von *A* bis *B*.

a Feuerraumsthür.
b Luftthür.
cc Stein.
d Holz
eeee Eisen.
ffff Stützen.

XXXII.

Leuchtgasbereitung aus Excrementen.

Oeffentliche Blätter enthielten vor einiger Zeit die Nachricht, dass es einem Fabrikanten in Berlin, Herrn Reimann, gelungen sei, aus menschlichen Excrementen ein Leuchtgas zu entwickeln, welches das aus Steinkohlen bereitete in mancher Hinsicht noch übertreffe. Die Sache hat in so weit ihre Richtigkeit, dass in der That ein kleiner Gasapparat dieser Art bereits in Berlin besteht, der jedoch, wie sich leicht voraussagen liess, bei genauer Prüfung sich nicht so ganz ausgezeichnet bewiesen hat, als angekündigt wurde. Dennoch verdient die Sache wohl einige Beachtung und wir theilen daher nach der Berliner Staatszeitung unsern Lesern folgende Bemerkungen eines ungenannten Sachverständigen über die Erfindung des Hrn. Reimann mit. Sie haben zwar bereits in öffentlichen Blättern einigen Widerspruch erfahren, scheinen jedoch dadurch bis jetzt nicht entkräftet worden zu sein.

„Die Behauptung, dass das aus Excrementen gewonnene Gaslicht in Hinsicht seiner Schönheit, Reinheit, Dampf- und Geruchlosigkeit, so wie der Gefahrlosigkeit seiner Bereitung so wenig zu wünschen übrig lasse, als solches nach einigen öffentlichen Blättern der Fall sein soll, dürfte durch folgende Bemerkungen zu berichtigen sein.

Alle organischen Körper, welche Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff enthalten, auch die animalischen Stickstoffsubstanzen, sind fähig durch das Erhitzen in verschlossenen Gefässen auch brennbares Gas zu liefern. Dies besteht aus mehreren verschiedenen Gasen, welchen noch dampfförmige Materien beigemischt sind. Die brennbaren, luftförmigen Substanzen sind: ölbildendes und gemeines Kohlenwasserstoffgas, Wasserstoffgas, Kohlenoxyd- oder Schwefel- und Phos-

phorwasserstoffgas, Dämpfe von brenzlichem Oel und diesem sind beigemischt kohlensaures Gas und Stickgas.

Dieses aber nach der Verschiedenheit der Mischung der organischen Substanzen, nämlich:

1) je nachdem sie mehr Wasserstoff oder weniger, im Vergleich zum Kohlen- und Sauerstoff, enthalten (die reich mit Wasserstoff begabten geben relativ mehr brennbare Gasarten), oder

2) je nachdem die Hitze bei Herstellung des Leuchtgases mehr oder weniger gesteigert worden,

ist das erhaltene brennbare Gas auch bald mehr bald minder leuchtend, bald mehr mit fremden störenden Beimengungen überladen, bald weniger. Ueberhaupt je mehr ölbildendes Kohlenwasserstoffgas und Dampf von Brandöl in dem Gasgemenge sich befindet, desto grösser ist, wenn es brennt, die Intensität des erzeugten Lichtes. Je mehr aber das gemeine Kohlenwasserstoffgas oder Kohlenoxydgas prädominiren, desto matter und bläulicher ist das Licht. Jedes Beleuchtungsgas enthält zu Anfang der Darstellung weit mehr ölbildendes Gas, als gegen das Ende, wo die Retorten sehr heftig glühen; nicht selten fehlt es gegen das Ende gänzlich. Nach zuverlässigen Angaben englischer Techniker geben gute Cannelkohlen zu Anfang 18, zuletzt nur 4 pCt., gewöhnliche gute Steinkohlen zu Anfang 10, zuletzt 0 pCt. ölbildendes Gas.

Ein jedes Gas muss von dem Ueberschusse an mitverflüchtigtem brenzlichem Oel, Theerdämpfen, kohlensaurem und Schwefelwasserstoffgase, theils durch zweckmässige Condensatoren, theils durch Kalkmilch gereinigt worden. Je vollkommner dies geschieht, desto reiner wird das Gas; d. h. desto mehr hellleuchtender Bestandtheil ist in dem Volumen, im Vergleich mit dem schlecht oder nicht gereinigtem Gase, enthalten. Ein jedes Beleuchtungs-Gas, aus was für einer Substanz es auch hergestellt sein mag, riecht sehr übel, denn die Kohlenwasserstoffgase stinken. Wird das Gas aber beim Verbrennen möglichst vollständig oxydirt, so verschwindet der üble Geruch, weil aber das Be-

leuchtungsgas niemals vollkommen verbrennt, so hinterbleibt gewöhnlich ein eigener, bei längerer Dauer des Brennens merklicher Geruch zurück. Dies ist besonders dann stark zu bemerken, wenn die Grösse der Gasflamme der Dimension der Oeffnungen, aus denen das Gas Behufs des Brennens ausströmt, nicht angemessen ist. Denn gar häufig stehen die Abnehmer des Gases in dem Wahne, dass grosse Flammen mehr leuchten, als mässig grosse, was nicht richtig ist.

Hinsichtlich nun des erwähnten Apparats zur Gasbereitung in Berlin, so besteht derselbe aus einer eisernen Retorte, deren Hals in ein Condensationsbehältniss führt, um ammoniakalische Substanzen und stinkendes Oel aufzunehmen. Von hieraus wird das Gas in zwei hintereinander gestellte, mit Kalkmilch gefüllte Rührgefässe geleitet und von da in zwei Gasometer. Die Retorte und das Condensationsgefäss stehen unter dem Rauchmantel einer kleinen Küche. Um die Exkremente zu trocknen (denn sie müssen möglichst stark getrocknet in die Retorte gebracht werden), ist ein Abdampfungsapparat von Schwarzblech unter demselben Rauchmantel angebracht. Man bemerkt sehr wenig übeln Geruch in der kleinen Küche, weil die stinkenden Dämpfe vermittelst kräftigen Zuges durch den Schornstein abgeleitet werden. — Aus den Gasometern wird theils eine Laterne auf dem Hofe mit einer Fledermausflamme gespeist, theils eine Flamme nach Art der Argand'schen in einem kleinen Zimmer neben der Küche unterhalten. Das Gas brennt, verglichen mit dem von der Continental-Gas-Association bereiteten, bedeutend weniger hell als dieses, und hat weniger Lichtintensität, das Licht ist aber weisser, auch erscheint der hellblaue Theil der Flamme an der Basis beträchtlicher.

Eine chemische Untersuchung des Gases der erstgedachten Art ergab folgendes: Es riecht widrig, dem Geruch des Phosphorwasserstoffgases (nach faulenden Fischen) sehr ähnlich, zugleich empyreumatisch, wie jedes Beleuchtungsgas, es enthält:

1) kein Ammoniak beigemengt, 2) kein Schwefelwasserstoffgas, aber 3) fast 10 pCt. kohlensaures Gas (röthet daher feuchtes Lakmuspapier); 4) Phosphorwasserstoffgas, eine nicht näher bestimmte Menge, woher der eigene Geruch nach faulenden Fischen und die relativ weissere Flamme wegen des Verbrennens von Phosphor (dieses Gas wird aus den phosphorsauren Salzen, welche der Urin enthält, durch Glühhitze mit kohlenstoffigen Substanzen erzeugt); 5) ölbildendes Kohlenwasserstoffgas, im Durchschnitt 5,50 pCt.; 6) gemeines Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas.

Eine gleichartige Untersuchung des aus Steinkohlen gewonnenen Gases ergab folgendes: Das Gas riecht unangenehm, stark empyreumatisch; es enthält:

1) kein Ammoniak; 2) kein Schwefelwasserstoffgas; 3) fast 2½ pCt. kohlensaures Gas, weshalb es Lakmuspapier ein klein wenig röthet; 4) ölbildendes Kohlenwasserstoffgas im Durchschnitt 6,80 pCt.; 5) gemeines Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas.

Demnach enthält das erstere fast viermal mehr kohlensaures Gas als das letztere, eine Folge weniger sorgsamer Reinigung mit Kalkmilch, und überhaupt einer reichlichern Entwicklung von solchem Gase. Ferner giebt ersteres nur 81 pCt. der Lichtintensität, wo das letztere 100 gewährte, abgesehen davon, dass der grössere Gehalt an kohlensaurem Gase die Helligkeit auch noch um etwas vermindern mag. Das im ersteren enthaltene Phosphorwasserstoffgas dagegen bedingt wohl, dass die Flamme, obgleich matter, doch weisser erscheint, als die des gewöhnlichen Beleuchtungsgases aus Steinkohlen. Verbrennt das aus Excrementen bereitete Gas vollständig, so kann eben so wenig ein übler Geruch verspürt werden, als bei dem andern; bleibt aber etwas darin unverbrannt, so stinkt es gleich jenem.

Wenn aber die Rede davon ist, Gasapparate, in denen dergleichen Gas bereitet wird, in Privathäusern anzulegen, so verdienen folgende Umstände Erwägung; 1) ist es eine ekelhafte Sache in Privathäusern die fraglichen Abgänge zu sammeln, zu trocknen und zur Destillation vorzu-

bereiten, ganz abgesehen von der Frage, ob auch die täglichen Produkte sämmtlicher Bewohner eines Hauses an solcher Materie hinreichend sein dürften, um die gehörige Beleuchtung zu bedingen. Und schwerlich würden sich überall in Privathäusern Leute finden, welche sich zu einem so schmutzigen Geschäfte hergeben möchten.

Zwar beabsichtigt der hiesige Urheber dieser Gasbereitungsmethode Latrinen einzuführen, um die Excremente vom Urin gesondert zu erhalten, aber dessen ungeachtet müssen dieselben immer noch scharf getrocknet werden. Dass durch einen kräftigen Luftzug die übelriechenden Dämpfe beim Abdampfen fortgetrieben werden *können*, beweiset die zur Gewinnung des Gases aus Excrementen hier bestehende Einrichtung. Dennoch bleibt während der Operation noch immer ein übler Geruch. Unvermeidlich aber ist dieser üble Geruch im Innern beim Füllen der Abdampfungsgeräthe in den Gebäuden, der im günstigsten Falle durch das Zugrohr (den Schornstein) in die Strassen der Stadt geführt und bei trübem Wetter niedergeschlagen wird. Es ist sogar versichert worden, dass der üble Geruch der Erleuchtungseinrichtung, in deren Nähe auf der Strasse, mehrfach bemerkt worden sei. Zweitens scheint es durchaus nicht rathsam in einem Privathause einen oder wohl mehrere Apparate für einzelne Bewohner mit Gasometern anlegen zu lassen, wenn nicht eine unterrichtete, aufmerksame Person das Ganze leitet. Beispiele, dass Gasometer Explosionen erzeugt haben, sind bereits im Grossen und Kleinen vorgekommen, und zwar, wenn sich das Gas mit atmosphärischer Luft mengte, und ein brennbarer Körper genähert wurde. Deshalb würde auch selbst dann, wenn man von dem polizeilichen Bedenken abstrahiren wollte, die der projectirten Gasbereitung aus Excrementen entgegenstehen, und wenn man sonach die Errichtung eines solchen Gasapparates von Polizei wegen gestatten möchte, eine völlige Isolirung des Gasometers, namentlich vom Feuerheerde, durchaus nothwendig erscheinen."

XXXIII.

Ueber die Scheidung des Goldes und Silbers mittelst Schwefelsäure oder das sogenannte Affiniren (affinage).

Von D'Arcet.

Nach dem *Recueil industriel etc. Decbr.* 1828.

Einleitung.

Bereits im Jahre 1827 machte der Verf. eine Arbeit über diesen Gegenstand bekannt (*Recueil industriel Mai* 1827 und übers. *Dinglers polyt. Journal* 28. 1), welche vorzüglich sich mit der Aufgabe beschäftigte die Laboratorien so einzurichten, dass sie der Gesundheit der Arbeiter, so wie der Nachbarschaft keinen Nachtheil durch Dämpfe u. s. w. brächten. Er gab deshalb eine Beschreibung eines zu dieser Scheidung geeigneten Laboratoriums, so wie der nöthigen Verfahrungsweisen, jedoch nur ganz im Allgemeinen, so dass es jedem überlassen blieb, die ausgesprochenen Grundsätze so gut in Anwendung zu bringen, als es das zu Gebote stehende Lokal gestatten wollte. Häufig erlaubt dieses nicht, sie in ihrem ganzen Umfange in Anwendung zu setzen und der Verf. sucht daher im Nachfolgenden zu zeigen, wie man im Stande sein wird auch ein Lokal von wenig entsprechender Beschaffenheit auf das zweckmässigste einzurichten. Der hier beschriebene Apparat wurde vom Verf. auf Veranlassung des Polizeipräfekten von Paris angegeben, um ein Laboratorium in bessern Stand zu setzen, das zu den am ungesundesten und am unvortheilhaftesten gelegenen gehörte.

Es gehört gegenwärtig den Herren Gebrüdern Guichard und Legendre und befindet sich zu Paris rue Chapon No. 14. Die darin vorhandenen Apparate waren in einem engen, von hohen Gebäuden umgebenen Hofe befindlich und hatten

seit ihrer Einrichtung im Jahre 1802 keine Vervollkommnung erfahren. Die sauren Dämpfe verbreiteten sich durch das ganze Haus und wurden den Umwohnenden höchst nachtheilig, so dass sie bei der Behörde sich beschwerten, die denn endlich die Errichtung der in Rede stehenden neuen und der Gesundheit nicht nachtheiligen Apparate anbefahl.

Der Beschreibung des Apparats lässt der Verf. noch einige Bemerkungen folgen, welche auf die Scheidung selbst sich beziehen, so wie Belehrungen über die Utensilien und Materialien, welche dabei angewandt werden müssen.

Beschreibung der Apparate im Laboratorio der Herren Gebrüder Guichard und Legendre.

Tab. V. Fig. 1. Grundriss des Laboratoriums.

Die Anlage des Laboratoriums der Herren Gebrüder Guichard und Legendre nöthigte uns die verschiedenen Theile des Apparates, den wir in demselben errichteten anders anzuordnen, als dies im Laboratorio der Herren St. André und Poisot geschehen war. Sie mussten sämmtlich in einer Ebene aufgestellt werden zugleich aber konnten, wie man sieht, die Oefen und Condensatoren längs einer Mauer hin in einer Richtung ihren Platz finden; folgende Details werden dazu dienen, den Bau und die Wirkung der ganzen Einrichtung zu verstehen.

aaa. Acht Platinkessel, die auf ihren Oefen stehen.

bbb. Platinröhren, welche dazu dienen, die Helme der 8 Kessel mit dem Condensationsapparate in Verbindung zu setzen.

ccc. Gemauerte Bank, in welcher die 8 Oefen für die Platinkessel angebracht sind.

p. Gemeinsamer Rauchfang der sämmtlichen Apparate.

zz. Die punktirten Linien deuten die Lage des horizontalen Zuges an, in welchen die 8 kleinen Rauchfänge der Oefen münden, die auf diese Weise mit dem vertikalen Rauchfange *p* in Verbindung stehen.

vv. Ein Graben, welcher vor den Oefen hinläuft, um deren Besorgung zu erleichtern.

x. Treppe zum Hinabsteigen in diesen Graben.

eee. Grosser bleierner Cylinder, 11 Zoll im Durchmesser. Diese Röhre bildet den Anfang des Condensationsapparats. Sie ist von links nach rechts hin etwas geneigt und ist mit acht seitlichen Tubulaturen versehen, um die Röhren *bb* aufzunehmen, welche seine Verbindung mit den Kesseln *aaa* bewirken.

f. Bleierner Trichter um Wasser in den Cylinder *e* fliessen zu lassen, wenn er gereinigt werden soll.

d. Kleine bleierne Scheidewand, die im untern Theile des Rohrs *e* angelöthet ist und ohngefähr $\frac{1}{4}$ der Oeffnung desselben verschliesst. Sie dient dazu, die Flüssigkeit anzuhalten, welche sich im Rohre condensirt hat und hier am Ende des Rohrs *e* zusammenfliesst.

g. 8 — 9 Linien weites Bleirohr, welches die im Cylinder *e* vor der Scheidewand gesammelte Flüssigkeit in das Reservoir *h* ableitet.

h. Bleiernes Reservoir zur Aufnahme der im Cylinder *e* condensirten Säure.

u. Unteres Ende des Bleicylinders *eee*. Man sieht die Verbindung dieses letztern mit der linken Seite des Condensationsapparats.

i. Erster bleierner Behälter.

l. Zweiter bleierner Behälter. Beide sind auf dieselbe Weise eingerichtet, wie die Bleikammern zur Schwefelsäurefabrikation.

k. Ein bleiernes Rohr, welches die beiden behälter *i* und *l* mit einander verbindet.

mm. Ein Rohr, durch welches die Gase, welche im Behälter *l* sich ansammeln, in den Apparat geleitet werden, welcher mit *n* bezeichnet ist.

n. Ein um seine Axe drehbares Behältniss, das mit Kalkhydrat gefüllt ist und von welchem später bei Erklärung der Fig. 6 ausführlicher die Rede sein wird. Die Gase strömen durch das Rohr in dasselbe ein, und derjenige

Theil derselben, welchen der gelöschte Kalk nicht zu absorbiren vermag, entweicht durch die Leitungsröhre *o*.

ooo. Gasleitungsrohr, durch welches die Gase und Dämpfe abgeleitet werden, welche nicht condensirt oder durch den Kalk absorbirt wurden. Das obere Ende desselben steht vertikal und mündet im allgemeinen Schornsteine *p* aus, in welchem durch das Feuer der 8 Oefen ein beständiger starker Zug unterhalten wird.

q. Kurbel zum Umdrehen des Cylinders *n* um seine hohle Axe.

st. Reservoirs zur Aufnahme der Säure, welche sich im untern Theile des Cylinders *e* und in den beiden kleinen Kästen *i* und *l* condensirt.

444. Hölzerne Pfosten, auf welchen die Trommel ruht.

Fig. 2. *Aufriss des ganzen Apparates.*

Rechts sieht man die Thüren der Feuerräume und Aschenfälle der 8 Oefen, auf welchen die Platinkessel stehen. Bei *b* und *g* sieht man die Einrichtung der bleiernen Scheidewand im Cylinder *e*, so wie die Röhre, welche die im obern Theile des Apparates condensirte Säure in das Reservoir *h* ableitet. Das Rohr *g* ist unter Wasser geführt, so dass keine unverdichteten Dämpfe und Gase durch dasselbe entweichen können, die demnach gezwungen sind über die Scheidewand *d* hinweg in die Kästen *i* und *l* zu gehen. Der Gang, den die Dämpfe nehmen müssen, ist sehr leicht zu verfolgen, man sieht, dass sie nach dem Durchströmen durch die Bleikästen *i* und *l* durch das Rohr *m* entweichen müssen. Sie werden dann in die Trommel *n* geleitet, wo sie in beständiger Berührung mit einer Wolke von Kalkstaub stehen, und gehen von da durch die Leitungsröhre *o* in den gemeinschaftlichen Rauchfang *p*, wo sie durch den Zug in die Höhe getrieben werden. Der Trichter *f*, welcher am obern Theile des bleiernen Cylinders *e* angebracht ist und nach Belieben mit einem hölzernen Pfropfe *r* verschlossen werden kann, dient um heisses Wasser in den Cylinder einzugiessen, theils um ihn

zu reinigen, theils auch um das schwefelsaure Silber zu gewinnen, wenn zufällig die Säure in den Kesseln übergestiegen und dadurch etwas von der Auflösung in das Rohr gekommen sein sollte. Das fein im Wasser zertheilte, oder aufgelöste schwefelsaure Silber läuft in diesem Falle im Cylinder hinunter nach *d*, wo es durch die Scheidewand aufgehalten und durch das Rohr *g* in das Reservoir *h* abgeleitet wird, in welchem man es leicht aufsammeln kann.

In *s* und *t* sieht man die beiden Bleibehälter, welche vor den Bleikästen *i* und *l* stehen und welche dazu dienen diese auszuleeren, wenn sich genug Säure angesammelt hat. Da das Rohr *e* beinahe am Boden des Kastens *i* ausmündet, wie man bei *u* sieht, so ist man genöthigt, den ersten Kasten öfters auszuleeren, um die Oeffnung *u* des Cylinders *e* stets offen zu erhalten, im zweiten Kasten dagegen kann man die Säure ohne Nachtheil bis zu 13 — 17 Linien Höhe sich sammeln lassen.

Fig. 3. Querdurchschnitt des Ofens nach der gebrochenen Linie C C′ D′ D des Grundrisses.

Dieser Druchschnitt zeigt, dass in der Werkstätte der Herren Gebrüder Guichard und Legendre die Bank der acht Oefen so angelegt worden ist, dass der obere Theil derselben sich auf ebener Erde befindet, man ist deshalb genöthigt die Oefen aus einem Graben *v* zu besorgen, der längs der Oefen hinläuft, und den man in der Figur im Durchschnitte und fig. 1. im Grundrisse sieht. Die Treppe 2 auf letzgenannter Figur dient zum Hinabsteigen in diesen Graben.

Die Figur 3 zeigt sehr deutlich die Einrichtung der Oefen, die Stellung, in welcher sich die Platinkessel während der Scheidung befinden, die Verbindung zwischen den Kesseln und dem grossen Bleicylinder so wie den Trichter *f*.

Die hier beschriebene Art aus einem Graben die Beschickung der Oefen vorzunehmen, ist indessen nicht die vorzüglichste und wir rathen daher die Oefen immer über den Boden zu setzen.

Fig. 4. Grundriss eines Platinkessels und seines Zubehörs.

Man sieht in *y* die Tubulatur, durch welche man während der Arbeit Schwefelsäure in den Kessel nachgiessen, und den Gang der Operation beobachten kann. Diese Oeffnung kann man nach Belieben durch den mit einem Charniere versehenen Deckel verschliessen. Zugleich sieht man wie in den Hals des Helmes das Platinrohr *b* eingesetzt ist und wie dieses Rohr selbst in der Tubulatur des Bleicylinders *b* ausmündet.

Fig. 5. Seitenansicht eines Platinkessels nebst Zubehör.

Die Buchstaben bedeuten hier dasselbe, wie in der vorigen Figur, man sieht hier ausserdem noch die Seitenansicht des Trichters *f* auf dem Bleicylinder, mit seinem Pfropfe.

Fig. 6. Längendurchschnitt der Trommel, die man in n Fig. 1 und 2 sieht.

Dieser drehbare Cylinder *n*, den man hier im Durchschnitte sieht, muss so eingerichtet sein, dass das darin befindliche pulverige Kalkhydrat mittelst der Kurbel und des damit verbundenen Getriebes in allen Richtungen bewegt werden kann, ohne dass der Durchgang der Gase durch denselben dadurch gehindert wird. Man erreicht diesen Zweck auf folgende Weise.

Die beiden Böden der Trommel sind mit kupfernen Kappen 1111 versehen, welche die durchbohrten Mittelpunkte derselben auskleiden. Die obern Enden der Pfosten 44 haben ähnliche Fassungen aus Gusseisen 2222, die ihrer ganzen Länge nach durchbohrt sind. Diese gusseisernen Fassungen gehen durch die kupfernen Kappen an den Böden der Trommel hindurch und dienen dieser als Axen. Man sieht leicht ein, dass wenn man nun die Trommel mittelst der Kurbel umdreht, sie sich um die feststehenden Fortsätze der gusseisernen Fassungen bewegen kann. Da diese nun ihrer ganzen Länge nach durchbohrt sind, so können sie Röhren in sich aufnehmen, welche durch die hoh-

len Axen hindurchgehend, von jeder Seite in die Trommel hineinreichen, wie man diess in 333 und 555 sieht, so dass Gase durch dieselben strömen können, ohne dass man mit dem Umdrehen auszusetzen braucht. Die Röhren 333 und 555 bilden im Innern der Trommel ein rechtwinkliggebogenes Knie und ihre Oeffnungen sind mit breiten Dächern bedeckt, um das Hineinfallen von Kalkhydrat zu vermeiden, welches die Röhren verstopfen würde. Es ist übrigens kaum nöthig zu bemerken, dass die Trommel auf der einen Seite mit einer Thür versehen ist, durch welche man leicht neues Kalkhydrat in dieselbe bringen und das gebrauchte herausnehmen kann, wenn es mit der in den Bleikammern unverdichtet gebliebenen Schwefelsäure gesättigt ist.

Man sieht endlich in 66 den Durchschnitt des grossen gezähnten Rades, in welches die Zähne des Getriebes eingreifen, mit welchem die Kurbelaxe versehen ist.

Diess mag hinreichen um das Verständniss der Zeichnungen zu erleichtern. Um aber die Wirkungsart des ganzen Apparats noch mehr zu erläutern, fassen wir nochmals kurz das Obenangeführte zusammen und folgen dem Gange der Operation, wobei wir auf die verschiedenen Umstände Rücksicht nehmen werden, welche hinsichtlich der zu vermeidenden Nachtheile für die Gesundheit besonders beachtungswerth erscheinen.

Nachdem die gehörigen Mengen Schwefelsäure und Silber in die Platinkessel gebracht worden sind, werden diese auf die Oefen gebracht, die Platinröhren eingesetzt, welche die Helme der Kessel mit dem grossen Bleicylinder in Verbindung setzen, und die Feuer unter den Kesseln angezündet. Wenn die Auflösung des Silbers beginnt und die Flüssigkeit eine höhere Temperatur annimmt, so entwickelt sich in den Kesseln dampfförmige Schwefelsäure und schweflige Säure, welche theils vermöge ihrer eigenen Spannkraft, theils vermöge des Zuges, den der Schornstein der Oefen im ganzen Apparate hervorbringt, in den grossen Cylinder *e* getrieben werden, in welchem sich schon viel wässrige Schwefelsäure zu condensiren beginnt. Wenn der Gasstrom aus diesem

Cylinder in den ersten Bleikasten *i* und aus diesem in den zweiten *i* übertritt, wird er nun vollends so weit abgekühlt und dadurch von eingemengten Dämpfen befreiet, dass in die Trommel nur noch schwefligte Säure übergeht, welche von dem Kalkhydrate, das in beständiger Bewegung erhalten wird, leicht absorbirt wird. Auf diese Weise gelangt also durch die obere Oeffnung der Röhre *o* nur die kleine Menge gemeiner Luft in den Schornstein *p*, welche zufällig, theils durch die Fugen des Apparates, theils durch das Oeffnen der Kessel während der Arbeit, in die Vorrichtung eintritt. Wenn man daher das Feuer unter dem Kessel gehörig unterhält und die Trommel *n* hinlänglich umdreht, so kann man leicht dahin gelangen, die Arbeit so einzurichten, dass nicht der geringste nachtheilige Dampf sich in die Umgebungen des Laboratoriums verbreitet. Auch für das Innere des Gebäudes wird man diesen Vortheil erreichen können, wenn man die Platinkessel gehörig abkühlen lässt, ehe man sie von den Oefen nimmt, oder wenn man sie, so lange sie noch einige saure Dämpfe entweichen lassen, unter einen kleinen dazu errichteten Rauchfang bringt, den man durch eine bleierne Röhre mit dem gemeinschaftlichen Schornsteine oder mit dem Aschenheerde der Oefen in Verbindung setzt, deren Thüren man dann genau verschliessen muss. Die Bleikessel, in welchen man das schwefelsaure Silber zersetzt, geben nur einen sehr wenig belästigenden Dampf, daher möchte es hinreichend sein, diesen durch ein offenes Dach entweichen zu lassen, oder wenn man noch besser verfahren will, ihn durch schicklich angelegte Schornsteine in den gemeinschaftlichen Schornstein zu leiten.

Es mögen diesem noch einige Belehrungen folgen, die wir von dem Vorstehenden trennten und hier zum Schlusse zusammenstellen.

Von den Dimensionen, die man den verschiedenen Theilen des Apparates geben muss.

Dem grossen Bleicylinder *c*, welcher die Dämpfe der 8 Kessel aufnimmt, wird man am besten eine solche Capa-

cität geben, dass er auf einmal die sämmtlichen eintretenden Dämpfe zu fassen im Stande ist, auch vorausgesetzt dass gar keine Condensation derselben statt fände, allein es fehlen uns die erforderlichen Data, um diese Weite zu bestimmen, wir wissen nicht mit welcher Geschwindigkeit die Luft im Schornsteine *p* sich bewegt, wie gross ferner das Volumen der in jedem Kessel entwickelten gasförmigen schwefligen Säure und Schwefelsäure ist, und wie viel Luft endlich durch die Fugen und Oeffnungen des Apparates in denselben eindringt. Wir müssen uns deshalb ganz allein an die Resultate der bis jetzt angestellten Versuche halten, mit denen die Affineurs zufrieden sind. Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Zug im Schornsteine *p* so stark ist, dass wenn man jeder der Röhren *b* und der Tubulaturen *y* einen Durchmesser von 14 — 15 Linien giebt, die Tubulaturen während der Arbeit offen stehen können, ohne dass man das Entweichen von sauren Dämpfen durch dieselben zu befürchten braucht. Hiernach muss man den Bleicylinder *e* so weit machen, dass seine Oeffnung oberhalb der Scheidewand *d*, wo er am engsten ist, wenigstens gleich ist der Summe aller Querdurchschnitte der 8 Platinröhren *bbb*. Die Verengerung des Cylinders *e* und andere Gründe, deren Erörterung hier zu weit führen würde, haben uns bestimmt, der rechten Seite des Cylinders denselben Durchmesser zu geben, den er in der Gegend der Scheidewand *d* haben muss und wir rathen diese Einrichtung immer beizubehalten.

Die Oeffnungen der Röhren *k m o* macht man am besten so weit, dass ihr Querschnitt das $1\frac{1}{2}$fache der Querdurchschnitte der acht Röhren *bbb* zusammengenommen, ausmacht, diess erreicht man, wenn man ihnen ohngefähr 4 Zoll 4 Linien Durchmesser giebt.

Es ist uns jetzt noch übrig etwas über die Dimensionen zu sagen, die man den Feuerräumen der Oefen, ihren Rauchfängen, so wie dem gemeinschaftlichen Rauchfange geben muss. Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Rost jedes Ofens eine gleich grosse Oberfläche haben muss, als

der Boden des darauf stehenden Platinkessels, zugleich aber auch, dass man, um die Coaks mit Vortheil zu verbrennen, einen Schornstein von grösserer Weite im Verhältniss zum Roste anwenden muss, als gewöhnlich geschieht. Wir rathen daher jedem einzelnen Rauchfange die Hälfte des horizontalen Durchschnittes seines Feuerraums zu geben. Der gemeinschaftliche Zug *z* muss den Durchschnitt der einzelnen Rauchkanäle zusammengenommen erhalten. Der grosse Rauchfang *p* muss eine zehn bis zwölf mal so weite Oeffnung erhalten, als jeder der kleinen Rauchfänge, ja er müsste noch weiter werden, wenn man die Röhren von noch andern Oefen, oder die Züge der Rauchmäntel von denen früher die Rede war, in ihn zu leiten gedenkt, in diesem Falle müsste man seinen Durchmesser um die Durchschnitte der einzelnen damit zu vereinigenden Züge zusammengenommen vergrössern. Schliesslich bemerken wir noch dass man die Ausgänge der Schornsteine nirgends verengern darf, dass man ferner den Hauptschornstein mit einem einfachen Dache aus Eisenblech bedeckt und dass man endlich wohl thut, sowohl in jedem der einzelnen Züge, als auch in dem Hauptschornsteine eine Klappe anzubringen um das Feuer unter jedem Kessel reguliren und nach Belieben die Hitze in den Oefen und dem untern Theile des Hauptschornsteines zurückhalten zu können.

Von der Zusammensetzung der Legirungen, welche zum Affiniren sich eignen.

Am besten eignet sich zum Affiniren durch Schwefelsäure eine Legirung, die nur aus Silber, Gold und Kupfer besteht und bei einem Feingehalte von 900 bis 950 Tausendtheilen ohngefähr 200 Tausendtheile Gold enthält. Diese Legirung muss im Allgemeinen etwa folgendermaasen zusammengesetzt sein:

Silber	725
Gold	200
Kupfer	75
	1000

Bekannt ist es, dass Legirungen, welche mehr Kupfer enthalten, Auflösungen geben, die wasserfreies schwefelsaures Kupfer suspendirt enthalten, welches die Absonderung des Goldes erschwert und dass dagegen Legirungen, welche zu viel Gold enthalten, nicht mehr von der siedenden Schwefelsäure angegriffen werden, weshalb man denn immer suchen muss, die Legirungen, welche geschieden werden sollen, auf den angegebenen Gehalt zu bringen *). Diesen Zweck erreicht man entweder durch Behandlung der geringhaltigen Legirungen mit Salpeter, oder durch Zusatz von reichhaltigern Substanzen, auch wohl von feinem Silber, oder endlich durch Coupelliren derselben. Was solche gold- und silberhaltige Metallgemische anlangt, welche Blei oder überhaupt leicht oxydirbare Metalle, ausser dem Kupfer, enthalten, so muss man es stets vermeiden, diese mit Schwefelsäure zu behandeln, und die fremden Metalle entweder durch Salpeter, wenn sie sich in geringer Menge darin befinden, oder durch Coupelliren, wenn sie in grösserer vorhanden sind, zu entfernen suchen. Ueberhaupt bringt die richtige Zusammensetzung der Legirung, welche der Scheidung unterworfen werden soll, dem Affineur die grössten Vortheile und der gute Erfolg der letzteren gründet sich auf eine Vereinigung chemischer und commerzieller Kenntnisse und auf deren richtige Anwendung.

Von der zur Scheidung anzuwendenden Schwefelsäure.

Die Affineurs bedienen sich hierzu der im Handel vorkommenden concentrirten Schwefelsäure, welche in der Regel 66° B. (1,844 spz. G.) zeigt; man könnte zwar die Säure auch recht wohl gleich so anwenden, wie sie aus den Bleikammern kommt, d. h. 45 — 50grädig, allein man würde

*) Im Allgemeinen kann man annehmen, dass die Legirungen sich um so leichter und in desto weniger Säure auflösen, als sie weniger Kupfer und mehr Silber enthalten und dass sie mit desto grösserem Vortheile zu bearbeiten sind, je mehr sich die darin enthaltene Menge Gold, bei dem angegebenen Grade der Feine, dem Verhältnisse von 200 Tausendtheilen nähert.

dadurch nur einen Theil der Concentrationskosten ersparen und dagegen die Scheidung verzögern und Gefahr laufen schwefelsaures Blei in den Platinkesseln sich absetzen zu sehen, was in manchen Fällen diese zerstören könnte. Die schwache Schwefelsäure enthält überdem, wie sie aus den Bleikammern kommt, fast stets Salpetersäure und Salzsäure, deren Gegenwart den Platingeräthschaften nachtheilig sein muss, weshalb wir denn den Rath geben, sich immer nur der concentrirten 66grädigen Schwefelsäure zu bedienen. Wir haben der schwachen Schwefelsäure nur deshalb hier Erwähnung gethan, weil uns bekannt ist, dass ein Affineur sich derselben im Grossen bediente und zugleich um anzumerken, dass man sich derselben im Nothfalle und in Ermangelung concentrirter Säure allerdings bedienen könne.

Wenn man die sauren Auflösungen von schwefelsaurem Kupfer, welche man bei der Scheidung erhält, abdampfen lässt, so bleibt nach den letzten Anschüssen eine sehr dunkel gefärbte Schwefelsäure zurück, welche nur noch sehr wenig Substanzen aufgelöst enthält. Concentrirt man diese in Bleikesseln bis auf 60°, und bringt sie dann noch in einem Platinkessel oder einer Glasretorte bis auf 66°, so erhält man eine Schwefelsäure, die fast eben so rein ist, als die im Handel vorkommende und die man statt der letzteren bei den fernern Scheidungen anwenden kann. Nur müssen wir bemerken, dass die Concentration dieser Säure, wobei der Gesundheit nachtheilige Dämpfe entwickelt werden, nicht in der Nähe von Wohnungen vorgenommen werden darf, es sei denn dass man sich dabei einer Vorrichtung bedienen wollte, durch welche die Dämpfe und die schweflige Säure in den Cylinder e des oben beschriebenen Condensationsapparats geleitet würden. Bekanntlich braucht man zur Oxydation und Auflösung von 100 Th. reinen Kupfers ohngefähr 311 Th. 66grädige Schwefelsäure, zur Oxydation und Auflösung von 100 Th. feinen Silbers aber nur 91 Th.; die Erfahrung hat aber gelehrt, dass man, um klare und nicht zu schnell erstarrende Auflösungen zu erhalten, weit mehr Säure anwenden muss. Da indessen

die zu Gebote stehenden Platingeräthe in der Regel nur eine geringe Capacität haben und dennoch in ihnen die möglichst grösste Menge Metall geschieden werden muss, so ist man gezwungen nur die gerade nöthige Menge von Säure anzuwenden und den durch diesen geringen Zusatz entstehenden Nachtheil durch besondere Aufmerksamkeit beim Abgiessen der Flüssigkeit auszugleichen, deren Abkühlung man dann aufzuhalten suchen muss. Blos diese Nothwendigkeit hat auf das gewöhnlich angewandte Verhältniss von 3 Th. concentrirter Schwefelsäure auf 1 Th. der oben angegebenen Legirung geführt, so wie darauf, dass man die Menge der Säure nach den verschiedenen Verhältnissen des Goldgehaltes, so wie vorzüglich des grössern oder geringern in der zu scheidenden Legirung befindlichen Kupfergehaltes vergrössert oder verringert.

Vom Kupfer, welches zur Zersetzung des schwefelsauren Silbers und zur Fällung des Silbers im metallischen Zustande angewandt wird.

Die Affineurs kaufen zu diesem Zwecke Kupferbarren, welche einige Tausendtheile Silber enthalten, die Abfälle von plattirten Waaren und das versilberte Kupfer, das bisweilen zu billigen Preisen im Handel vorkommt. Sie giessen diese Legirungen in dünne Platten und bedienen sich dieser statt des reinen Kupfers um das schwefelsaure Silber zu zersetzen. Auf diese Weise ersparen sie die Kosten der Scheidung des Silbers, welches darin enthalten ist und haben oft auch noch das ganze Kupfer oder dieses Silber als reinen Gewinn. Nur muss man sich hüten keine Legirungen anzuwenden, welche Zinn oder Blei enthalten. *)

Zur Fällung von 100 Silber bedarf man im Grossen ohngefähr 28 Kupfer, wobei man 100 bis 104 krystallisirtes schwefelsaures Kupfer gewinnt.

*) Wir haben in unserer früheren Abhandlung angegeben, dass Eisen und Zink immer dann zur Fällung angewandt werden können, wenn man nicht gerade beabsichtigt reines Silber zu gewinnen. Diese Metalle zersetzen in der That das schwefelsaure Kupfer und Silber sehr gut, man soll selbst ein sehr reichhaltiges Silber durch Unter-

Vom Wasser, welches man beim Affiniren anwenden muss.

Das Wasser, dessen man sich beim Affiniren bedient, muss so rein als möglich sein und darf vorzüglich keine salzsauren Salze enthalten, weil sonst ein Antheil Silber in Chlorsilber umgewandelt wird, durch welches das Auswaschen des Goldes sehr erschwert werden und grosse Verluste entstehen würden. Der Affineur muss sich daher an das Regenwasser halten, oder wenigstens an das reinste, welches er sich in den Umgebungen des Etablissements zu verschaffen im Stande ist. Sollte ihm nur Brunnenwasser zu Gebote stehen, welches salzsaure Salze enthält, so würde sogar der Versuch zu machen sein, ob es nicht am vortheilhaftesten wäre, es erst durch schwefelsaure Silberauflösung von seinen Beimischungen zu befreien, ehe man es zum Auflösen des schwefelsauren Kupfers und Silbers und zum Auswaschen des pulvrigen Goldes, welches durch die Scheidung gewonnen wird, anwendet.

Vom Kalkhydrat, welches zur Absorbtion der schwefligen Säure dient.

Der gebrannte Kalk muss sorgfältig gelöscht und dann durch ein feines Sieb geschlagen werden. Man wendet dazu fetten Kalk an, der beim Löschen stark aufschwillt und man muss darauf sehen, dass er nach dem Löschen noch so viel Wasser enthält, als er aufzunehmen vermag, obwohl er sich noch leicht muss durchsieben lassen. Zu diesem Ende bedient man sich am besten des folgenden Löschverfahrens.

Man bringt den Kalk in einen lose geflochtenen Korb, taucht ihn mit diesem in Wasser und lässt ihn darin, so lange noch Luftblasen an die Oberfläche kommen, dann nimmt man ihn wieder heraus, schüttet den Kalk in Haufen auf einen gepflasterten Boden und besprengt ihn, während

brechung der Operation zu gehöriger Zeit erhalten können. Diese Anwendung des Zinks und Eisens wird besonders da sehr vortheilbringend sein, wo das schwefelsaure Kupfer keinen Werth hat und man genöthigt ist das darin enthaltene metallische Kupfer zu Gute zu machen. Der niedrige Preis des Eisens und Zinks wird übrigens auch häufig erlauben, die Laugen, welche dann diese Metalle enthalten, als werthlos wegzugiessen.

aber beschränkt der hohe Preis und die Seltenheit dieses Metalls seinen Gebrauch noch zu sehr. Wir haben gehört, dass man aus diesem Grunde in Deutschland versucht hat, statt des Platins eine Legirung aus 1 Th. Gold und 3 Th. Silber zu den Kesseln anzuwenden. Es ist uns unbekannt, ob die daraus gefertigten Gefässe der Einwirkung der concentrirten siedenden Säure vollkommen zu wiederstehen vermocht haben, indessen zweifeln wir einigermaasen daran, und glauben, dass es besser sein würde, die Kessel aus einer Legirung zu machen, die eine bedeutend grössere Menge Gold enthält, wenn nicht überhaupt das pulverförmige Gold sich vielleicht leichter an diese Gold- und Silberlegirungen anlegt, als diess bei den Platingefässen der Fall ist. Man sieht, dass dies ein wichtiger Gegenstand für weitere Untersuchungen ist, welchen wir den Affineurs dringend anempfehlen. Wir schliessen das hier über die Kessel erwähnte mit der Bemerkung, dass man sich sehr hüten muss diese Gefässe mit Blei oder Zinn in Berührung zu bringen, besonders wenn sie siedende Schwefelsäure enthalten, denn diese genannten Metalle legiren sich bei dieser hohen Temperatur sehr leicht mit dem Platin und können auf diese Weise die Zerstörung des Kessels bewirken, wie wir selbst vor wenigen Jahren erfahren mussten.

Vom schwefelsauren Kupfer, welches beim Affiniren gewonnen wird.

Die Affineurs bedienten sich bis jetzt stets des Kupfers um das schwefelsaure Silber, welches sie gewinnen, zu zersetzen, dabei haben sie so beträchtliche Mengen schwefelsaures Kupfer erhalten und in den Handel gebracht, dass der Preis dieses Salzes bedeutend gefallen ist, ja es giebt Orte, wo es nur noch zu dem Werthe des darin enthaltenen Kupfers gekauft wird. Ich habe öfters Gelegenheit gehabt, schwefelsaures Kupfer aus den Affinir-Laboratorien zu untersuchen und darin Eisen, einigemal Zinn, noch öfterer schwefelsauren Kalk und fast stets bedeutend viel überschüssige Säure gefunden. Diese fremdartigen Bei-

mischungen sind fast bei allen Anwendungen des schwefelsauren Kupfers nachtheilig, und es ist deshalb für die Affineurs ein Gegenstand von Wichtigkeit, dieses Salz nur erst in den Handel zu bringen, nachdem es den nöthigen Grad der Reinheit erhalten hat. Man erreicht diesen Zweck durch Auflösung der unreinen Krystalle von schwefelsaurem Kupfer im Wasser und Behandlung der Auflösung in der Hitze entweder mit Kupferhammerschlag oder mit natürlichem kohlensauren Kupferoxyd, oder endlich noch besser durch Reinigung derselben nach Gay-Lussac's Verfahren. (*Ann. de chimie XLIX.* 25.)

Von den Abgängen oder Rückständen von der Scheidung.

Diese Rückstände, welche im Gold- und Silberhandel unter dem Namen von Asche (cendres) bekannt sind, bestehen vorzüglich aus der Erde der Schmelztiegel, die nach gemachtem Gebrauche zerstossen werden, um durch Sieben und Waschen so viel als möglich von den noch anhängenden Körnern zu gewinnen, zu diesen bringt man dann noch den Auskehricht der Laboratorien, die Asche aus den Schmelzöfen und den Russ derselben, kurz alle Rückstände und Abfälle von der Arbeit, da sie alle noch einige Antheile Gold und Silber enthalten. Nachdem diese sogenannte Asche sorgfältig gesiebt und geschlämmt worden ist, wird sie, nach dem gegenwärtigen Verfahren, wiederholt mit Quecksilber behandelt, um dadurch die Körner auszuziehen, welche beim Schlämmen noch zurückgeblieben sind, und endlich in einem Schachtofen oder Reverberirofen eingeschmolzen, um dadurch den Antheil von edlen Metallen zu gewinnen, welcher sich im Oxydzustande oder verglast darin findet und so den angegebenen Behandlungsweisen entgeht. Ich glaube, dass man diese Arbeit bedeutend verbessern könnte: denn da man einmal genöthigt ist, die Asche einzuschmelzen, um die oxydirten und verglasten Metalltheilchen zu gewinnen, so könnte man dies ohne allen Zweifel sogleich nach dem Waschen thun, ohne die Behandlung mit

Quecksilber nöthig zu haben. Man würde auf diese Weise durch eine einzige Arbeit die sämmtlichen edlen Metalle erhalten können, die man jetzt nur noch durch zwei bis drei Amalgamationen und die endliche Schmelzung gewinnt, auch würde eine grosse Ersparniss bei dieser Art des Zugutemachens statt finden.

Wenn man bis jetzt diese Methode noch nicht anwandte, so hat dies ohne Zweifel seinen Grund in den grossen Vortheilen, welche die Behandlung der Asche lange Zeit brachte, in der Schwierigkeit, sie auf ihren wahren Werth zu probiren, in den Verlusten, welche neue Methoden nothwendig immer herbeiführen, und welche bei gold- und silberhaltigen Substanzen oft von beträchtlicher Bedeutung werden können, und in den hohen Preisen der anzuwendenden Flussmittel. Ich habe vor einigen Jahren über diesen letzten Punkt Versuche angestellt; Natron, schwefelsaures Kali und Eisenoxyd als Flussmittel angewandt, gaben im Kleinen sehr gute Resultate.

Gern hätte ich der vorliegenden Arbeit eine grössere Ausdehnung gegeben und wäre mehr in das Detail der einzelnen Arbeiten eingegangen, da ich indessen nicht Gelegenheit habe, eine Affinirwerkstätte selbst zu leiten, so musste ich mich auf diese allgemeinen Belehrungen beschränken. Zum Schlusse derselben glaube ich noch hervorheben zu müssen, dass die neuen Verfahrungsweisen, von welchen hier die Rede war, schon eine sehr beträchtliche Menge Gold im Umlauf gebracht haben, die für den Handel so gut wie verloren war, dass sie ferner dem Gold- und Silberhandel bereits die grössten Vortheile gebracht haben und dass sie endlich ein neuer merkwürdiger Beweis des wichtigen Einflusses sind, welche chemische Kenntnisse auf die Entstehung ganz neuer Industriezweige und auf die Vervollkommnung der bereits üblichen Methoden haben können.

XXXIV.

Versuche über einige Verbindungen des Goldes.

Das Nachstehende ist ein gedrängter Auszug aus einer dem pharmaceutischen Publiko in *Buchner's Repertorio für die Pharmacie Bd.* 29. 1 übergebenen Abhandlung des Hrn. Prof. Dr. Buchner: *Versuche über einige Verbindungen des Goldes nebst theoretischen Folgerungen aus denselben*, mit Ausschluss der pharmaceutischen und rein theoretischen Beziehungen derselben bearbeitet.

Der Verf. legte ein feines *Zinnblättchen* zwischen zwei Goldblättchen, rollte das Ganze zusammen und erhitzte es auf einer thönernen, in einem Grübchen der Löthrohrkohle liegenden Kapelle vor dem Löthrohre, in der Oxydationsflamme, so mässig, dass das Gold dabei nicht schmelzen konnte. Es verlor sogleich Farbe und Glanz, wurde anfangs matt und blassgelb, spröde und zerreiblich und nach kürzerem Glühen war das Ganze in ein gleichartiges graues Pulver verwandelt, welches unter dem Polirstahle keinen Metallglanz mehr annahm und nicht zum Metallkorne geschmolzen werden konnte. Ein Goldblättchen für sich auf gleiche Weise behandelt, schmolz, ohne in Bezug auf Farbe, Dehnbarbeit u. s. w. die geringste Veränderung zu erleiden.

Unter Mitwirkung von Zinn scheint demnach das Gold seine Beständigkeit zu verlieren und damit sich vereinigend der Verbrennung zu unterliegen.

Zinn im oxydirten Zustande, als Zinnasche, übt dieselbe Wirkung auf das Gold aus, wie im regulinischen Zustande, und gab damit ein dunkelgraues, Zinnoxyd durch Salpetersäure bereitet, ein gelbliches Pulver.

Kadmiumoxyd wurde mit einem Goldblättchen vor dem Löthrohre auf der Kapelle erhitzt, das Gold verlor seinen Glanz, lief erst bunt an, wurde dann grau und liess sich

endlich als eine spröde Masse innig mit dem Kadmiumoxyd mengen. Kohlensaures Cadmiumoxyd verhielt sich ähnlich.

Zink als feine Feilspäne mit Goldblatt erhitzt, oxydirte sich und verwandelte sich mit dem Golde in ein graues Pulver, worin nichts Metallisches zu finden war. Weisses *Zinkoxyd* verhielt sich ähnlich.

Uranoxyd wurde mit Goldblättchen und Wasser zusammengerieben und dann zum Rothglühen gebracht. Das Gold wurde zuerst matt, lief tombakfarbig an und verschwand endlich gänzlich im schmutziggrünen Uranoxydul, welches sich gleichzeitig gebildet hatte.

Chromoxydul verband sich auf diese Weise schwieriger und langsamer mit Gold und bildete zuletzt eine schmutziggrüne Masse damit, welche beim Erkalten wieder lebhafter grün wurde.

Kohlensaures Manganoxydul mit Goldblättchen gröblich gemengt, nahm beim Erhitzen eine schwarze Farbe an, nach längerm Glühen erst wurde das Gold dunkelgrau, glanzlos und spröde, und verschwand endlich im gelblichbraunen Manganoxydoxydul gänzlich. Schwarzes *Manganoxyd* und *Manganhyperoxyd* verhielten sich ähnlich.

Feine Eisenfeilspäne wurden, ganz trocken auf eine Kapelle zwischen Goldblättchen geschichtet, in der äussern Löthrohrflamme zum Rothglühen erhitzt. Im Augenblicke, wo das Eisen sich mit Oxydul zu bedecken anfing, sinterte das Gold zusammen und nahm eine kupferrothe Farbe an, indem es zugleich an Glanz verlor; wenige Augenblicke später war es gänzlich verschwunden und mit dem Eisen und Sauerstoff in eine graue schwach metallischglänzende Masse vereinigt, welche die Gestalt der Eisenfeilspäne behalten hatte, übrigens aber an Farbe und Glanz dem Eisenglanze etwas ähnlich war. Diese Verbindung wurde neuerdings zwischen Goldblättchen geschichtet und geglüht, wobei sich dieselben Erscheinungen wiederholten. So konnte der Verf. durch öfteres Glühen desselben Produkts, mit immer neuen Portionen Gold, eine ziemliche Menge desselben mit Eisen-

und Sauerstoff in Verbindung bringen. Zuletzt ging die graue Farbe dieses Goldeisenoxydes in's Rothe über, ohne die Gestalt der Eisenfeilspäne merklich zu ändern und nun war eine Verbindungsstufe erreicht, welche kein Gold mehr aufnahm. Dieses Produkt in verdünnte Schwefelsäure gelegt, entwickelte kein Wasserstoffgas und gab nur wenig Eisenoxydul an die Säure ab.

Eisenoxydoxydul, unter Wasser erzeugt und an der Luft getrocknet, vereinigte sich, auf gleiche Weise erhitzt, weit schwieriger mit dem Golde, nach und nach verschwand dieses jedoch beinahe gänzlich und bildete ein sehr schönes rothes Goldeisenoxyd.

Schwarzes Kobaltoxyd mit Goldblättchen und Wasser zu einem Teig zusammengerieben und vor dem Löthrohre allmählig bis zum Rothglühen erhitzt, benahm dem Golde sehr bald Glanz und Farbe und färbte es kupferroth, ohne es jedoch gänzlich zum Verschwinden zu bringen.

Nickeloxyd auf gleiche Weise behandelt machte das Gold beim anfangenden Glühen matt und bläulichgrau und brachte es endlich zum Verschwinden. Indessen reducirt sich dabei auch etwas Nickel.

Kupferfeilspäne mit Goldblättchen geglüht, verwandelten sich in schwarzes Oxyd, ohne merklich auf das Gold zu wirken. Als aber kohlensaures Kupferoxyd, mit Goldblättchen gemengt, auf der Kapelle erhitzt und das entstandene schwarze Kupferoxyd, in welches die glänzenden Goldblättchen eingemengt waren, ohne eine Veränderung zu erleiden, in die mehr reducirende Weingeistflamme gebracht wurde, so dass sich Kupferoxydul zu bilden anfing, wurde das Gold matt, blassgelb, dann grau und spröde, so dass es sich mit dem Kupfer innig mengen liess.

Silberblättchen mit Goldblättchen zusammengewickelt sinterten in schwacher Rothglühhitze zusammen, ohne sonst eine Veränderung zu erleiden, in der Reduktionsflamme schmelzen sie zusammen.

Bleioxyd schmolz mit dem Golde zusammen, zog sich dann in die Kapelle und hinterliess das Gold unverändert.

Basisch-salpetersaures Wismuthoxyd verhielt sich ähnlich damit. Das Wismuthoxyd schmolz, ohne das Gold zu verändern, bei stärkerm Erhitzen floss das Gold mit etwas reducirtem Wismuth zu einer blassen Kugel.

Antimon als Pulver mit Goldblättchen erhitzt, schmolz, verrauchte allmählig und hinterliess das Gold ziemlich unverändert. Antimonige Säure nahm in Berührung mit dem Golde eine röthliche Färbung an, vielleicht das Zeichen einer anfangenden Verbindung.

Kieselerde-Hydrat das jedoch etwas kalihaltig war, verband sich mit dem Golde ziemlich leicht und wurde an den Punkten, wo sich das Gold befunden hatte, roth, auch beschlug sich die thönerne Kapelle sehr schön rosenroth.

Kalium bildete mit Gold in einem Mörser zusammengeknetet eine Legirung, welche sich schnell oxydirte und sich nach und nach in ein schwarzes hartes Pulver verwandelte, worunter nur wenige Goldtheilchen noch sichtbar waren. Dieses Goldkaliumoxyd zog, vermöge eines Kaliüberschusses, nur oberflächlich Feuchtigkeit aus der Luft an sich und schien übrigens im Wasser unauflöslich zu sein. Mit Kieselerde und etwas Borax zusammengerieben und auf einen Platindrath zuerst mässig erhitzt bildete es eine röthliche Masse und bei stärkerer Hitze schmolz es unter Aufschäumen zu einem violetten Glase.

Aetzendes und kohlensaures Kali, so wie *Chlor-*, *Jod-* und *Bromkalium* schienen auf das Gold nicht wirken zu können, sie schmolzen vor dem Löthrohre, zogen sich in die Kapelle und hinterliessen das Gold unverändert. Indessen scheint unter günstigen Umständen allerdings eine Wirkung dieser Körper auf das Gold erfolgen zu können, indem z. B. die Alchemisten eine Calcination des Goldes, durch Schichten desselben mit Kochsalz in einen Tiegel und schwaches Erhitzen, bewirkten, wodurch es sich in ein subtiles Pulver verwandelt haben soll. Auch einige Sauerstoffsalze üben auf das Gold eine noch ziemlich räthselhafte Wirkung aus und verdienten deshalb eine nähere Untersuchung. Woher kommt es, dass der Salpeter (auch der Salmiak) dem Golde

eine lebhaftere Farbe ertheilt, dass der Borax beim Schmelzen das Gold blässer macht? Gilt dies blos von Legirungen oder auch von dem reinen Golde? *)

Baryt-Hydrat für sich erhitzt, schmolz, schäumte und blieb dann als eine unschmelzbare weisse Masse zurück. Als aber Goldblättchen eingemengt wurden, so verschwanden diese in schwacher Glühhitze sehr bald und ertheilten dem Baryt eine dem Purpur sich nähernde röthlichbraune Farbe.

Salpetersaurer Baryt schmolz, schäumte auf und die Goldblättchen blieben unverändert in der Masse schwimmend. Als aber das Salz zersetzt war, verschwand das Gold, die Masse trocknete ein und nahm eine purpurbraune Farbe an. Unter dem Vergrösserungsglase waren nur noch wenige Goldpunkte sichtbar, welche eine sehr blasse Farbe hatten.

Chlorbaryum mit Gold erhitzt, schmolz, nahm aber kein Gold auf.

Barytwasser giebt mit Goldchlorid einen anfangs weissen, dann braunen sehr reichlichen, im Ueberschusse von Goldchlorid kaum auflöslichen Niederschlag, welchen der Verf. bis jetzt noch nicht weiter untersuchte.

Salzsaurer Strontian verhielt sich vor dem Löthrohre mit dem Golde fast wie der salzsaure Baryt. Das zurückbleibende Goldstrontian war bläulich und stellenweise roth.

Frisch *gebrannter wasserfreier Kalk* schien sich vor dem Löthrohre auf der Kapelle nur schwierig mit dem Golde vereinigen zu können; allein mit Wasser befeuchtet, oder auch als trocknes Hydrat, verbindet er sich damit bei schwacher Glühhitze ungemein schnell zu einem röthlichen oder

*) So lange dieses letztere nicht durch Versuche dargethan ist, darf man wohl annehmen, dass die Wirkung des Salpeters und Salmiaks auf das legirte Gold blos darin besteht, dass sie der Legirung einen Antheil der oxydirbaren Metalle entziehen, die Wirkung des Boraxes aber lässt sich wohl kaum auf diese Weise erklären und es scheint am einfachsten, anzunehmen, dass das Gold sich beim Schmelzen mit diesem Salze mit etwas Boron verbinde. Einige ziemlich einfache Versuche möchten hierüber wohl entscheiden können. d. H.

auch, je nach den verschiedenen Verhältnissen, hellbläulichgrauem Goldkalk.

Um sich zu überzeugen ob nicht etwa die atmosphärische Luft, oder die Elemente der Oel- oder Weingeistflamme — denn in beiden gelingen die Versuche gleich gut — etwas zu dem Erfolge beitragen, schichtete der Verf. in einen hessischen Schmelztiegel, Goldblättchen zwischen gebrannten feingepulverten Kalk, befeuchtete dann letzteren mit etwas Wasser, bedeckte den Tiegel und setzte ihn in einem Windofen zwischen Kohlen eine halbe Stunde lang einer mässig starken Rothglühhitze aus. Als er nach dem Erkalten den Kalk aus dem Tiegel nahm, war das Gold völlig verschwunden; die Schichten, zwischen welchen es gelegen hatte, liessen sich leicht erkennen; der zusammengebackene Kalk liess sich nämlich nach diesen Schichtenflächen leicht trennen, war daselbst wellenförmig und blassfleischroth gefärbt. Der Verf. vermuthet aus diesem Grunde, dass der unter den Isar-Geröllen nicht selten vorkommende rosen- und fleischrothe Kalkstein, welchen er bisher für manganhaltig hielt, seine Farbe einem Goldgehalte verdanke, da aus dem Isarsande, der gleichfalls eine rothe Farbe besitzt, Gold gewaschen wird. Eine künftige Abhandlung des Hrn. Verf. wird darüber Aufschluss geben.

Gebrannte Magnesia, mit Goldblättchen gemengt und mit Wasser zu einem dicklichen Brei gemacht, verwandelte sich auf der Kapelle vor dem Löthrohre sehr schnell in ein lavendelblaues unschmelzbares Pulver, worin kein regulinisches Gold mehr zu finden war. Die Kapelle war, da wo die Probe der grössten Hitze ausgesetzt war, schön cochenillroth. Etwas ähnliches wurde auch bei der Kalkprobe beobachtet, wo der Rand der Kapelle eine pfirschblüthrothe Farbe angenommen hatte.

Mit Borax gab sowohl der Goldkalk, als auch der Goldbaryt, der Goldstrontian und die Goldmagnesia schöne himmelblaue oder violette Gläser, doch blieb es unentschieden, ob nicht ein geringer Kupfer- oder Silbergehalt im Blattgolde auf diese Färbung einen Einfluss gehabt habe.

Als die goldhaltigen schweren Metalloxyde mit Borax auf Platindrath vor das Löthrohr gebracht wurden, schied sich das Gold gewöhnlich am Platindrathe wieder aus, während sich das Oxyd des elektropositiven Metalls im Boraxglase auflöste. Der Verf. bezweifelt, dass in den durch Gold purpurroth gefärbten Glasflüssen das Gold im metallischen feinzertheilten Zustande vorhanden sei und nimmt dagegen an, dass in einem Glase aus Gold, Natron und Quarz erzeugt, das Gold mit dem Natrium und Silicium verbunden und gemeinschaftlich oxydirt sei.

Weinsteinauflösung nimmt kein Goldoxyd auf.

Aus diesen Versuchen folgert der Verf.:

a) dass das Gold, ungeachtet seiner Beständigkeit für sich und gegen Säuren, durch seine Affinität zu den elektropositiven Elementen, mit diesen zugleich Sauerstoff aufnehmen oder den damit bereits verbundenen theilen kann, so dass es in Berührung mit elektropositiven Metallen oder mit basischen Oxyden bei einer schwachen Glühhitze, wobei es noch nicht zum Schmelzen kommt, seine metallische Natur verliert, und so eigene oxydirte Verbindungen bildet.

b) Die Schmelzbarkeit einiger basischen Oxyde wirkt dieser Vereinigung entgegen, so dass, wenn sie auch wirklich zu Stande gekommen ist, bei einer höheren Temperatur, wobei das basische Oxyd schmilzt, oder durch Mitwirkung einer andern Substanz schmelzbar gemacht wird, das Gold wieder regulinisch ausgeschieden werden kann.

c) Doch lässt sich das Gold auch mit solchen leichtschmelzenden basischen Oxyden, Kali und Natron, vereinigen, indem man es zuerst mit den metallischen Radikalen verbindet und dann einer langsamen Oxydation unterwirft.

d) Wenn eine solche Verbindung mit einer Säure in Berührung kommt, welche das basische Oxyd aufzulösen vermag, so wird das Gold wieder regulinisch ausgeschieden, was theils von der geringen Affinität des Goldes zum Sauerstoff und theils von der grösseren der Basis zur Säure herrührt.

e) Die Kieselsäure aber, so wie auch zum Theil die Boraxsäure, ist im Stande die Verbindung des Goldes mit

basischen Oxyden aufzulösen und damit gefärbte Gläser zu bilden.

f) Ein gegebenes Quantum eines basischen Oxydes scheint nur ein bestimmtes Maximum von Gold aufnehmen zu können und so feste Verbindungsstufen zu bilden, über welche hinaus keine chemische Vereinigung mehr möglich ist.

g) Wenn ein basisches Oxyd sich mit dem Maximum von Gold verbunden hat, so besitzt es die Eigenschaft, den Säuren besser zu wiederstehen als ausserdem.

h) Die elektronegativen Elemente, wenn sie sich auch mit Gold verbinden können, lassen sich damit doch nicht zugleich oxydiren, und geben das Gold wieder regulinisch von sich, sobald sie Sauerstoff aufnehmen.

i) Je elektronegativer daher ein Oxyd ist, desto schwieriger lässt es sich mit Gold vereinigen, ohne dabei den Sauerstoff zu verlieren.

k) Die bisher gänzlich übersehenen oder nicht genug beachteten Verbindungen des Goldes mit basischen Oxyden scheinen nur vermöge der Affinität zwischen dem elektronegativen Golde und dem elektropositiven Metalle so zu Stande zu kommen, dass das Sauerstoffquantum, welches das letztere anzieht oder schon besessen hatte, nun beiden Metallen gemeinschaftlich wird und so ein einfaches Oxyd eines Doppelmetalls entsteht. Sobald aber das elektropositive Metall durch erhöhte Temperatur oder durch Einwirkung einer Säure das Gold verlässt, reisst es das ganze Sauerstoffquantum an sich, um wieder als basisches Oxyd aufzutreten. „Es ist also klar, dass diese merkwürdigen Verbindungen weder ein Metall (Gold) als solches, noch Goldoxyd mit einem basischen Oxyde verbunden enthalten, mithin als ein einfachoxydirtes Doppelmetall angesehen werden müssen.“ Ein solches Doppelmetall bildet nach des Verf. Ansicht auch Gold und Zinn und zwar in mehreren Verhältnissen, welches sich mit Sauerstoff wenigstens in zwei Verhältnissen verbinden kann, der Cassius'sche Goldpurpur ist ein solches *Goldzinnoxyd*, d. h. eine Verbindung des Sauerstoffs mit einem Doppelmetalle.

XXXV.

Ueber Gold- und Silberdruck auf Zeugen.

Von Spoerlin.

(Ein Schreiben desselben an die Societé indust. zu Mühlhausen. Im Auszuge aus dem *Bullet. de la societé industr. de Mulhausen. II.* 1.)

Während meines Aufenthaltes in Mühlhausen wurde ich von mehrern Kattundruckern über die Art und Weise der Befestigung von Gold und Silber auf Baumwollenzeugen befragt. In Wien erfuhr ich, dass ein anderer Fabrikant aus Mühlhausen sich hier nach der Methode erkundigt habe, deren sich vor Zeiten der Augsburger Fabrikant Schüle bediente, um die damals beliebten, vergoldeten und versilberten Zeuge herzustellen. Da es demnach scheint als wolle diese alte Mode wieder neu werden, so will ich im Nachfolgenden mehrere mir bekannte Verfahrungsweisen angeben, deren ich mich selbst bediente, um Ballkleider, Meublesüberzüge, Vorhangsbordüren u. s. w. mit Gold und Silber zu verzieren.

Das Verfahren dabei muss sich nothwendig nach der Beschaffenheit der Zeuge und nach Verschiedenheit des Gebrauches abändern, zu welchen sie bestimmt sind, ich begnüge mich jedoch die verschiedenen Methoden kurz zu beschreiben, damit jedermann sich diejenige auswählen kann, welche ihm am passendsten scheint.

Eine Pariser Modehändlerin brachte, vor den Zeiten der Revolution, seidene Strümpfe und Handschuhe in den Handel, die mit Goldverzierungen versehen waren, welche durch Anwendung einer Goldauflösung in Königswasser und nachheriges Behandeln in Schwefelwasserstoffgas dargestellt waren, um das Gold zu reduciren.

Meine eigenen Verfahrungsweisen sind folgende:

1) Man bereitet das Zeug zuvörderst mit einer Auflösung von Hausenblase oder Traganthgummi vor und druckt dann das Muster mit einem fetten Grunde (mordant gras) auf. Sobald dieser goldrecht ist, legt man die Metallblättchen darauf, drückt sie mit einem Lederkissen an und putzt dann das Ueberflüssige weg.

Fetter Grund. Dieser besteht aus einem Pfunde dikken trocknenden Oel, welchem man zwei Unzen Bleiglätte und ½ Unze präparirtes essigsaures Blei, mit so wenig als möglich Terpentingeist zusammengerieben, zufügt.

Präparirtes essigsaures Blei. Man lässt das Salz in einem eisernen Löffel in seinem Krystallwasser schmelzen und dampft es zur Trockne ab; das Salz schmilzt dann noch einmal und man erhitzt es nun so lange, bis es die Consistenz eines dicken Syrups angenommen hat, worauf man es erkalten lässt.

2) Man giebt dem Zeuge zuerst zwei oder drei Zurichtungen mit Hausenblase. Wenn es trocken ist und mit der feuchten Hand berührt wird, muss es schwach daran haften. Man bringt es dann einige Stunden an einen feuchten Ort. Man rollt es dann allmählig, immer nur so viel als man drucken will, ab, legt die Metallblättchen auf und druckt da n mit der trocknen Form, der man mit dem Hebel einen starken Schlag giebt. Mit Metall belegte Formen eignen sich zu dieser Arbeit sehr gut. Man reibt die gravirte Platte mit gepülvertem venetianischen Talk, damit das Gold oder Silber sich nicht in die Gravirung legt.

3) *Auf dünne Stoffe, wie Musselin.* Man deckt auf den Drucktisch eine Reh- oder Schafhaut, die man gehörig ausspannt und leicht mit Talg überstreicht und dann noch leicht mit einem gleichfalls mit Talg bestrichenen Leinwandbäuschchen übergeht. Man legt nun die Metallblättchen, eins an das andere, auf die Haut und bedeckt so einen Raum, der etwas grösser ist als die Druckform, dann spannt man das Zeug darüber aus, legt es möglichst glatt auf die Metallblätter auf, ohne diese zu verrücken, und druckt mit der Form eine heisse Auflösung von flandrischem Leim auf die

Rückseite des Zeuges auf, in welcher man zwei Unzen Gummi Galbanum auf jedes Pfd. Leim aufgelöst hat, oder man bedient sich hierzu auch eines dicken gut gekochten Stärkebreies (ein Pfund Stärke auf sechs Pfund Wasser.)

4) *Auf sehr dünne Stoffe, wie Gaze, Tüll u. s. w.* Man spannt das Zeug auf einer glatten und gut gefirnissten Wachsleinwand mit Nadeln aus, druckt einen starken Stärkebrei auf und lässt es dann trocknen. Der erste Druck der Form leimt das Zeug so fest auf die Wachsleinwand, dass man dann noch fünf bis sechs mal damit aufschlagen kann, ohne dass man zu fürchten braucht, man werde nicht genau dieselbe Stelle wieder treffen. Man bereitet nun eine Leimfarbe, der man durch Zusatz von etwas Berlinerblau zum Weiss (Blanc de Meudon; Kreide) eine gräuliche Färbung giebt, wenn sie für Silber, eine gelbliche aber, mittelst Ocker, wenn sie für Gold bestimmt ist, und setzt dieser Farbe, die sehr stark mit Leim versetzt werden muss, auf jedes Pfund eine Unze gestossenen Zucker zu. Man druckt diese Farbe 4 — 6 mal hintereinander auf, das erstemal schlägt man hinlänglich stark auf, das zweite Mal nur leicht und die übrigen Male nur eben so stark, dass die Form ihre Farbe abgiebt. Auf diese Art füllt man alle Zwischenräume zwischen den Maschen des Zeuges mit der Farbe aus. Sobald die aufgedruckte Farbe einige Consistenz angenommen hat, legt man die Metallblätter auf und lässt das Ganze trocken werden. Nachdem dies geschehen ist, putzt man das überflüssige Gold ab und nimmt das Zeug von der Wachsleinwand ab, was sehr leicht geschieht.

Nur die erste dieser vier Methoden giebt eine Vergoldung, die das Waschen aushält, aber unglücklicherweise ertheilt der fette Grund dem Zeuge einen unangenehmen Geruch, der sich erst nach mehreren Jahren verliert, und es dürfte schwer werden, das trocknende Oel durch ein in Terpentingeist aufgelöstes Harz zu ersetzen, wenigstens ist mir dies bis jetzt nicht gelungen.

Die Methode, deren sich Schüle in Augsburg bediente, ist von den hier beschriebenen ganz abweichend,

so viel ich nämlich in Erfahrung gebracht habe, rieb er Gold oder Silber im pulverförmigen Zustande mit Traganthgummi oder Stärkmehl zusammen, druckte das Gemenge auf und glättete das Zeug dann mit dem Steine, um den Metallen ihren Glanz zu geben. Dieser Golddruck widerstand dem Reiben gut, man durfte ihn aber nicht in's Wasser bringen.

Schliesslich will ich noch ein Verfahren angeben, das ich für das am meisten dem Zwecke entsprechende halte, welchen meine Landsleute sich vorgesetzt haben.

Man löst ein Pfund flandrischen Leim in 8 Pfd. Wasser auf und reibt mit dieser Flüssigkeit Silber oder Metallpulver zusammen (die Unze Silberpulver kostet zu Paris 20 bis 22 Fr., Metallpulver, erster Qualität FF Citron, wie es zu Fürth bei Nürnberg bereitet wird, das Pfund ohngefähr 60 Fr.) dann setzt man zur Auflösung $\frac{1}{6}$ Wachsseife (ein Pfund Jungfernwachs, vier Unzen kohlensaures Kali [Weinsteinsalz] und 5 Pf. Wasser) druckt diese Mischung auf und lässt sie trocknen. Darauf bereitet man eine Alaunauflösung (aus 2 Unzen Alaun auf 5 Pfd. Wasser) zieht das Zeug fünf bis sechs Minuten lang durch dieselbe, spült es in Fliesswasser aus und lässt es trocknen, wobei man Sorge trägt, es, so lange es feucht ist, nicht zu stark anzugreifen, wenn es trocken ist, glättet man es mit dem Steine.

Einige Muster, die ich auf diese Weise darstellte, sind sehr gut ausgefallen, der Druck ist hinlänglich haltbar, denn durch das Eintauchen in das Alaunwasser wird der Leim fast unauflöslich in Wasser; der Alaun zersetzt die Seife, und es bleibt das Wachs mit dem Leim verbunden zurück, dieser Antheil Wachs trägt nicht nur zur Unauflöslichkeit des Leims bei, sondern erhöht auch noch den Metallglanz ausserordentlich.

Einige Zusätze vom Herausgeber.

Mit der im Eingange erwähnten Pariser Modehändlerin, von welcher der Verf. in alten Büchern gelesen zu

haben angiebt, ist wahrscheinlich Lady Fulhame gemeint, die berühmte Verfasserin des *Essay on combustion with a view of a new art of dying and painting, wherein the phlogistic and antiphlogistic hypotheses are proved erroneous. London* 1794. (Deutsch von Lentin: *Versuch über die Wiederherstellung der Metalle durch Wasserstoffgas, Phosphor, Schwefel u. s. w. Göttingen* 1798.) Hätte der Verf. sich mehr umsehen wollen, so würde er aus dieser Schrift, so wie aus andern, nicht blos alten, sondern auch neuen, Büchern ersehen haben, dass die Versuche dieser Dame, von denen er als von einer alten vergessenen Geschichte spricht, für den beabsichtigten Zweck sehr interessante Data liefern, wenn es auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, sich ihrer Methoden im Grossen zu bedienen. Ausser dem Schwefelwasserstoffgase, in welches sie die mit Goldauflösung getränkten Zeuge brachte, wandte sie auch reines Wassserstoffgas an, der Hauptfehler dieses Verfahrens war, dass das Gold nicht gleichförmig und durchaus metallisch wurde. Eine andere ähnliche Methode ist von Kastner empfohlen worden (*Kastner's deutscher Gewerksfreund IV.* 372.) Er giebt an, das Zeug mit Goldauflösung zu tränken und noch nass den Dämpfen brennenden Schwefels auszusetzen, das Gold wird dadurch metallisch und erhält seinen Glanz durch gelindes Reiben mit einem glatten Körper.

Eine noch gleichförmigere Vergoldung erhält man, wenn man die Zeuge, z. B. Seide mit einer Auflösung des Goldes in Schwefeläther tränkt (durch Zusammenschütteln von Goldauflösung mit Schwefeläther erhalten, wobei letzterer sich durch Aufnahme von Gold gelb färbt und dann leicht von der übrigen Flüssigkeit getrennt werden kann) und sie dann der Luft aussetzt, wo der Aether schnell verfliegt, das Gold aber durch das Licht metallisch hergestellt wird. Dieses Verfahren ist aber kostspielig. (*Leuchs vollständige Farben und Färbekunde* 1 *Bd.* 141.)

Auch Haussmann (*Annales de chimie et de phys. XV.* 325) versuchte Gold und Silber auf Zeuge zu befestigen,

indem er die Auflösungen dieser Metalle anwendete, und diese dann durch mehrere Reduktionsmittel, z. B. schwefelsaures Eisenoxyd, Zinnchlorür, in metallischen Zustand überzuführen suchte, allein dies gelang nicht, da die Reduktion derselben auf nassem Wege nur zu erfolgen scheint, wenn sie im aufgelösten Zustande sich befinden. Er bemerkt unter andern: wenn es möglich wäre, auf nassem Wege Schwefelzinn oder Musivgold mit metallischem Glanze darzustellen, wie dies auf trocknem Wege geschieht, so würde man mittelst desselben wahrscheinlich eine der ächten sehr ähnliche Vergoldung hervorbringen können.

Ueber das Verfahren, dessen sich der Augsburger Fabrikant v. Schüle in den 70er Jahren schon bediente, um die damals in der ganzen cultivirten Welt beliebten mit Gold gedruckten Zize oder Perse (Callico's) herzustellen, giebt ausführlichere Nachricht, als das Vorstehende: *Dingler's neues Journal für die Indiennen oder Baumwollendruckerei und Färberei Bd.* 1. 74.

Zum Golddruck wandte schon v. Schüle nicht ächtes Gold, sondern Metallpulver an, wie der Verf. räth, und trug es mit Gummiwasser auf.

XXXVI.

Einige Bemerkungen für Farbenfabrikanten.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

1) *Versetzung des Bleiweisses mit Zinkoxyd.*

Bekanntlich ist das weisse Zinkoxyd (80,13 Z. 19,87 O.) von mehrern Chemikern, als Moryeau *), Göttling **), Höpfner ***) als Malerweiss zu Oel- und Wasserfarben vorgeschlagen, und sind verschiedene Zubereitungsarten desselben angegeben worden. Es ist jedoch dieses Weiss meines Wissens nicht sonderlich in Gebrauch gekommen ****). Wahrscheinlich ist die Ursache in dem frühern hohen Preise des Zinks zu suchen, auch ist es nicht zu leugnen, dass das Zinkoxyd, mit Oel aufgestrichen, etwas weniger als Bleiweiss deckt. Da man sich aber zur Versetzung des Bleiweisses weit schlechter deckender Substanzen, als der Kreide und des Schwerspathes bedient, so kam ich auf den Gedanken, das Bleiweis mit dem auf trocknem Wege bereiteten Zinkoxyd zu versetzen, und fand, dass man demselben recht gut bis gegen $\frac{1}{3}$ Zinkoxyd zusetzen könne, ohne die Güte des Bleiweisses merklich zu vermindern. Die Oxydation des Zinks muss mit Behutsamkeit unternommen werden, damit man dabei nicht zu viel mechanischen Verlust erleide. Man verfährt bei diesem

*) *Crell's chem. Annalen* 1786. 2*ter Bd.*

**) *Göttling's practische Vortheile verschiedener chemischen Operationen.* 2*te Aufl.* 1789. *S.* 212.

***) *Höpfner's Magazin für die Naturkunde Helvetiens.* 4*ter Bd. S.* 42.

****) vergl. d. *Journ. Bd. II.* 497, wo auch Hrn. Administrator Herrmann's Verfahren, das Zinkoxyd in vollkommner Weisse darzustellen, erwähnt ist. So viel ich höre findet es jetzt einen sehr bedeutenden Absatz als Malerfarbe. d. H.

Processe am besten auf folgende Weise. Es wird ein etwa 3 Fuss langer und 1 Fuss weiter an einem Ende offener Cylinder von Kapselmasse oder Glashäfenthon, schräg so in einen mit einem Rost versehenen Ofen gelegt, dass das vordere offene Ende desselben, von der vordern Ofenwand umfasst, herausragt. Ist der Zink durch Umgebung mit Kohlenfeuer zum Rothglühen gebracht, so entzündet er sich, und man kann sodann das entstehende Oxyd mit einer blanken eisernen Krücke behutsam abziehen. Da bei diesem Verfahren wenig Luftzug die Oberfläche des schmelzenden Zinks berührt, so ist der mechanische Verlust, durch Auffliegen der Zinkblumen, unbedeutend. Das erhaltene Oxyd wird sodann mit Wasser durch ein Mittelsieb getrieben, und sogleich mit oder ohne Bleiweiss nass vermahlen. Aus 100 Pfd. Zinkmetall sind auf diese Weise etwa 120 Zinkoxyd zu erhalten. Da nun der Zentner Zink jetzt zu 6 — 7 Thlr. im Handel zu beziehen ist, so erscheint es der Mühe werth auf dieses Versatzmittel des Bleiweisses aufmerksam zu machen.

2) *Chromsaures Zinkoxyd als Mahlerfarbe.*

Man versetze eine Auflösung von schwefel- oder salzsaurem Zink mit chromsaurem Kali. Im Anfange bleibt die Flüssigkeit klar; bei dem Hinzugiessen von etwas mehr chromsauren Kali bildet sich bald ein schöner dunkelgelber Niederschlag, ähnlich dem Chrombleigelb No. 1. Die abfiltrirte, noch stark gelbe Flüssigkeit, versetze man mit einer gereinigten Pottaschenauflösung, und man erhält noch eine bedeutende Menge eines lichter gelben Niederschlages. Beide Farben stehen sehr gut im Oel und mit Gummiwasser aufgestrichen. Diese chromsauren Zinkfarben bedürfen, da sowohl schwefelsaures als salzsaures Zink im Wasser leicht auflöslich sind, keiner chemisch reinen Alkalien, weder zur Bereitung des chromsauren Kali's noch zur Fällung; da hingegen unter gleichen Umständen Bleisolutionen mit schwefel- und salzsaurem Blei vermengte Farben geben.

3) *Lackfarben aus Blaukohl.*

Der heisse Aufguss von der blauen Varietät des Braunkohls, Rothkraut, (als Reagens für Alkalien und Säuren bekannt) giebt mit einer Auflösung von Bleisalzen oder noch besser mit einer mit Bleioxyd gesättigten Auflösung desselben, eine sehr schöne dunkelgrasgrüne Lakfarbe. Mit dem salzsauren Antimonoxyd (Butyrum Antimonii) fällt eine schöne dunkelrosenrothe Lakfarbe nieder. Auch zum Färben habe ich nach vorhergegangener Beitzung des baumwollenen und leinenen Zeuges in essigsaurem Blei und salzsaurem Zinn diesen Kohlaufguss anwendbar gefunden. Da man dergleichen Aufguss an bevölkerten Wohnplätzen leicht in Menge als Abfall in den Küchen sammeln kann, indem bekanntlich der Kohl vor dem Kochen abgebrühet wird, so liesse sich dieser bis jetzt verloren gegangene Farbestoff noch wohl benutzen.

XXXVII.

Neues Verfahren, das chromsaure Kali auf seine Reinheit zu prüfen.

Von Johann Zuber, Sohn.

(*Bulletin de la société industrielle de Mulhausen II*, 58.)

Das chromsaure Kali kann sich mit andern Kalisalzen verbinden, ohne dass dadurch, bis zu einem gewissen Grade, in seiner Farbe oder Krystallform eine Veränderung hervorgebracht würde. Die Speculation hat diesen Umstand benutzt, um viele auf diese Art verunreinigte Produkte in den Handel zu bringen, deren Verfälschung um so schwieriger zu erkennen ist, als das schwefelsaure und salzsaure Kali, die gewöhnlich dazu benuzt werden, durch die gewöhnlichen Reagentien, den salpetersauren Baryt und das salzsaure Silber, hier nicht nachgewiesen werden können, da der chromsaure Baryt und das chromsaure Silber eben so unauflöslich als der schwefelsaure Baryt und das Chlorsilber sind.

Die Abhandlung des Hrn. Köchlin Schouch über die Zersetzung des chromsauren Kalis durch die vegetabilischen Säuren *) führte mich auf ein eben so einfaches als sicheres Mittel, diese beiden Salze zu erkennen, es besteht darin: zu der Auflösung des zu prüfenden chromsauren Kalis einen grossen Ueberschuss von Weinsteinsäure zu bringen; das chromsaure Salz wird sogleich zersetzt, die hellgelbe Flüssigkeit nimmt nach etwa 10 Minuten eine dunkle Amethystfarbe an, und bildet nun, wenn sie rein war, weder mit dem Baryt, noch mit dem Silbersalze mehr einen Niederschlag. Enthielt das Salz dagegen salzsaures oder schwefelsaures Natron, so werden diese dadurch noch angezeigt.

*) dies. *Journ.* 2. *Bd.* 126.

Bei diesem Verfahren müssen jedoch einige Vorsichtsmaasregeln beobachtet werden. Man muss zuvörderst die Auflösung so weit verdünnen, dass sich beim Hinzubringen von Weinsteinsäure kein saures weinsteinsaures Kali bilden kann, was immer geschieht, wenn man die Flüssigkeit nicht mit wenigstens 60 Th. Wasser verdünnt. Ferner darf man die Prüfung nicht eher beginnen, als bis die Amethystfarbe deutlich zum Vorschein gekommen ist, und eher in's Grüne zieht, als in's Gelbliche, denn im letztern Falle ist die Zersetzung noch nicht vollständig erfolgt. Um einen schnellen Erfolg zu haben, muss man 8 — 10 Theile Weinsteinsäure auf einen Theil des chromsauren Salzes nehmen, der Versuch gelingt zwar auch bei einem geringeren Verhältnisse, selbst noch mit 2 Th. Weinsteinsäure auf einen Theil Salz, aber man muss dann Wärme zu Hülfe nehmen, oder einige Stunden lang warten. Nimmt man nur gleiche Theile Säure und chromsaures Kali, so erhält man kein brauchbares Resultat, denn dann bildet sich die grüne Flüssigkeit, von welcher Hr. Köchlin-Schouch spricht, und diese bildet noch Niederschläge mit den Baryt- und Silbersalzen.

Das im Handel vorkommende chromsaure Kali enthält auch bisweilen salpetersaures Kali, welches man durch Schmelzung des Salzes auf einer glühenden Kohle erkennt.

Die chemische Committé der Gesellschaft macht in ihrem Berichte über diese Note unter andern folgende Bemerkungen.

Man hatte bisher zwar ein sehr gutes Mittel, um sich von der Gegenwart eines schwefelsauren Salzes zu überzeugen, indem man mit Baryt fällte, da der chromsaure Baryt in Salpetersäure auflöslich ist; es war aber nicht so leicht, die salzsauren Salze zu erkennen. Da das Chlorsilber und das chromsaure Silber beide in Salpetersäure unauflöslich sind, so müsste man statt des salpetersauren Silbers das salpetersaure Quecksilber anwenden, welches ein in Salpetersäure fast vollkommen auflösliches chromsaures Salz giebt,

da jedoch dabei immer noch einige Flocken in der Flüssigkeit unaufgelöst zurückbleiben, so gewährt Hrn. Zuber's Verfahren eine grössere Genauigkeit.

Hr. Zuber räth mit Recht das chromsaure Kali mit einem Ueberschusse von Weinsteinsäure zu mischen, da das Salz ohne diese Vorsicht nicht vollständig zersetzt werden und dann unauflösliche chromsaure Salze bilden würde, welche leicht zu Irrthümern Anlass geben könnten. Man kann dagegen nie zu viel Weinsteinsäure nehmen, denn wenn sich auch weinsteinsaures Silber oder weinsteinsaurer Baryt bilden sollte, so sind diese Salze doch in einem Ueberschusse von Weinsteinsäure auflöslich. Diess ist nicht mit dem Bleisalze der Fall, weshalb man eine Bleisolution nicht statt der Silberauflösung anwenden darf.

XXXVIII.

Nachträgliche Bemerkungen zu Raymond's Abhandlung über das Färben der Wolle mit Berlinerblau, in diesem Journ. Bd. IV. p. 201.

Vom Herausgeber.

Dass schon seit sehr langer Zeit Versuche gemacht worden sind, durch Anwendung des Berlinerblau auf Wolle den Indig zu ersetzen, ist hinlänglich bekannt, und man findet unter andern in *Hermbstädt's Grundriss der Färbekunst* 3. *Aufl.* 2. *Bd.* 256 eine Methode dazu angegeben, die jedoch nicht vollsändig zum Ziele führt. Der geehrte Hr. Verf. sagt an der angegebenen Stelle selbst: „Mittelst dem blausauren Eisen kann die Wolle zwar nicht schön blau gefärbt werden, aber man kann doch eine bedeutende Portion Indig ersparen, wenn sie auf der Küpe nachgefärbt wird, welches dem Gegenstande für die Blaufärberei gemeiner Tücher einige Wichtigkeit giebt. Zur Darstellung einer solchen blauen Farbe werden die Wolle oder die Tücher, nachdem sie vorher wohl durchnetzt sind, in einem Bade angesotten, das für jedes Pfund Wolle 4 Loth Alaun, 16 Loth Eisenvitriol, 6 Loth Weinstein und 2 Loth Schwefelsäure gelöst enthält. Nach dem Ansieden bleibt es 24 Stunden im Sud liegen, worauf alles stark ausgerungen wird. Nun löst man für jedes Pfund Tuch 6 Loth blausaures Eisenkali in 6 Pfund Wasser auf, erwärmt die Flüssigkeit auf 60° Reaumur, setzt dann 2 Loth Salzsäure hinzu, rührt alles wohl unter einander, nimmt nun das angesottene Tuch wieder heraus, lässt es endlich in der Brühe liegen und darin erkalten, worauf solches gespült wird. Wirp dieses so gefärbte Tuch dann einmal durch die Küpe gezo-

gen, so erscheint es fast eben so blau, als sonst ein viermal durchgezogenes.“

Schon im Jahre 1806 gab auch Dr. Geitner ein Verfahren zum Färben der Wolle mit Berlinerblau an (*Geitner über das Blaufärben ohne Indigo u. s. w. Leipzig* 1809). Es besteht darin die Wolle mit Alaun zu beitzen, sie dann in einem Blauholzabsude zu färben, darauf sie in einer Auflösung von Eisenvitriol zu kochen, und endlich in einer Auflösung von blausaurem Kali auszufärben. Schwerlich hat indessen dieses Verfahren gute Resultate gegeben.

Um dieselbe Zeit beschäftigte sich Reichardt zu Weimar mit demselben Gegenstande, er war jedoch nicht sehr glücklich in Nachahmung des ächten Indigblau.

In der neueren Zeit hat der Fabrikant Dannenberger in Berlin Vorschriften zum Färben wollener Zeuge mit blausaurem Eisenkali gegeben und dem Vereine zur Beförderung des Gewerbfleisses Proben darnach hergestellter Tücher vorgelegt, die indessen auch den mit Indig gefärbten nicht gleichkamen. Seine Vorschrift (*Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen. Jahrgang* 1828. 118) ist folgende:

Nach dem Entfetten des Zeuges erwärmt man die für 1 Pfund Wolle nöthige Quantität Wasser bis 50° R. setzt 8 Loth Alaun, 2 Loth Weinstein, ½ Quart essigsaure Alaunauflösung von 3° B. hinzu, bringt das Tuch hinein, lässt es bei fleissigem Wenden eine Stunde lebhaft sieden, bringt es heraus, lüftet es, wäscht es ganz rein, bestellt einen Zinnkessel mit der gehörigen Quantität Wasser, erhitzt es bis 50°, löst 6 Loth blausaures Kali darin auf, setzt so viel Salzsäure zu, bis diese vorwaltet, geht mit dem angehaltenen Tuche hinein und richtet das Feuer so ein, dass die Flüssigkeit nach Verlauf einer halben Stunde kocht. Man lässt das Tuch eine halbe Stunde lang kochen, und findet man während dieser Zeit, dass die Säure nicht mehr vorwaltet und die Flotte nicht klar ist, so windet man das Tuch auf, setzt etwas Säure hinzu, rührt gut durch und fährt mit dem Färben fort. Nach Verlauf einer Stunde wird

das Bad ausgezogen sein, man nimmt nun das Tuch heraus, lüftet es und macht es gut rein.

Beleben; Man bestellt den Kessel mit reinem Wasser, bringt es zum Sieden, setzt Salzsäure hinzu, bis sie vorwaltet, haspelt das Tuch 20 Minuten bis eine halbe Stunde lang darin umher, bis die Farbe lebhaft ist, lüftet und wäscht gut.

Eine schwächere Behandlung in Salzsäure giebt eine andere Belebung. Ferner sind zur Darstellung anderer Proben folgende Verfahren angewendet worden: Nach dem Entfetten und Reinigen des Zeuges erhitzt man die für 1 Pfund Zeug gehörige Quantität Wasser in einem zinnernen Kessel bis 50°, löst 2 Loth blausaures Kali, 2 Loth Alaun, 4 — 5 Loth Weinsteinsäure darin auf, haspelt das Zeug hinein und feuert so, dass nach einer halben Stunde die Flotte im Sieden ist, siedet eine Stunde lang und lüftet die Zeuge dann, reinigt sie gut und belebt sie wie vorhergehend. Wünscht man der Farbe noch mehr Lüstre zu geben, so behandelt man sie bei 80° anstatt des salzsauren Bades in einem schwachen Chlorzinnbade, die Farbe wird weit lebhafter, aber etwas theurer. Oder man löst in der zu 1 Pfund Zeug erforderlichen Quantität siedenden Wassers 8 Loth Alaun, 2 Loth Weinstein auf, siedet eine Stunde, lüftet und reinigt gut, bestellt einen Zinnkessel mit der erforderlichen Menge Wasser von 51°, löst 2 Loth blausaures Kali darin auf, setzt so viel Salzsäure zu, bis sie vorwaltet, regiert das Feuer so, dass es nach Verlauf einer halben Stunde siedet, lässt das Tuch eine Stunde darin, lüftet und wäscht es rein.

Alle Nuançen von Blau lassen sich durch andere quantitative Verhältnisse erzeugen.

Alle diese Methoden schienen jedoch mit den ausgedehnten und, dem Berichte der französischen Academie nach, mit so ausgezeichnetem Erfolge gekrönten Versuchen und dem endlich gefundenen Verfahren des Hrn. Raymond so wenig einen Vergleich aushalten zu können, dass ihrer deshalb bei Mittheilung von Raymond's Verfahren in d.

Journ. gar keine Erwähnung geschahe. Von Dr. Dingler wusste man zwar, dass er das Färben der Wolle mit Berlinerblau so weit vervollkommnet habe, dass er nach Gefallen alle Nuancen von Blau mittelst desselben zu erzielen wisse, allein über sein Verfahren war nichts bekannt und Hr. Raymond konnte als der eigentliche Erfinder eines gelungenen Verfahrens zu dem beabsichtigten Zwecke gelten.

Seit dem Bekanntwerden von Raymond's Arbeit hat nun aber Hr. Dr. Dingler das von ihm befolgte Verfahren gleichfalls bekannt gemacht, und es ergiebt sich dabei, dass es im Wesentlichen mit dem des Hrn. Raymond übereinkommt, dessen Färbeverfahren blos darin von dem Dingler'schen abweicht, dass er zur Erzielung des Dunkelblau die Tücher in dem schwefelsauren Eisenbade einige Zeit kochen lässt, was Dingler bei einem etwas stärkeren schwefelsauren Eisenoxydbade durch längeres Hin- und Herhaspeln in demselben bei einer Temperatur von 60 — 65° R. bezweckt, wodurch das Blau ein höheres Lüster bekommt. Uebrigens bedarf es bei Anwendung desselben auch keines Dampfkochapparates.

Folgendes sind Dr. Dingler's eigene Worte in dessen *polytechn. Journale* 31. 67:

„*Bereitung des schwefelsauren Eisenoxydes.*"

„Man bringt in einen geräumigen eisernen am besten einen gut emaillirten eisernen Kessel *)

20 Pfund gestossenen Eisenvitriol
15½ — Wasser und
2½ — concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöl).

Die Mischung wird unter beständigem Umrühren so lange erhitzt bis sie anfängt zu sieden, worauf man allmählig 2 Pfund 26 Loth Salpetersäure von 36° Beck (33° B.) zusetzt. Es entwickeln sich alsbald rothe Dämpfe und die Masse fängt daher an zu steigen, was besonders gegen das

*) Im Kleinen kann man sich auch gläserner Kolben oder Häfen von Steingut oder Porzellain bedienen, die man, um den Inhalt zu erhitzen, in ein Sandbad stellt. D.

Ende, wo die letzten Antheile von Salpetersäure zersetzt werden, noch weit mehr der Fall ist. *) So wie die Entwicklung der rothen Dämpfe nachlässt, muss man die Flüssigkeit in ein hölzernes oder grosses Steingutgefäss ausschöpfen.

Weinstein-schwefelsaures Eisenoxyd.

Während die vorhergehende Operation zu Ende geht, bringt man in einen kupfernen Kessel

16 Pfund Wasser und
8 — gestossenen rothen Weinstein.

Wenn die Auflösung des Weinsteins durch Hülfe der Wärme erfolgt ist, setzt man der Auflösung noch 1 Pfund Schwefelsäure, die man mit 2 Pfund Wasser vorher verdünnt hat, hinzu und giesst dann diese Lösung sogleich zu dem schwefelsauren Eisenoxyd, rührt das Ganze gut um, worauf das so gewonnene weinstein-schwefelsaure Eisenoxyd zum Gebrauche fertig ist.

Rostbad (Ansud).

Dieses Bad kann man füglich in einem gewöhnlichen kupfernen Färbekessel geben. Bei allgemeiner Einführung dieser Färbemethode würde ich den Färbern viereckige Kessel von gewalztem Blei empfehlen. Da man jetzt das Blei sehr breit walzt, so kann man sich diese Kessel von ziemlicher Grösse verfertigen lassen. Um das Fleckigwerden der Tücher zu verhindern, ist es nothwendig, dass man in dem Kessel einen von geschälten Weiden geflochtenen Korb befestigt, welcher zur Raumersparung die Grösse des innern Raums des Kessels haben muss.

Um ein klares Bad zu erhalten, füllt man den Kessel beinahe voll Wasser und bringt auf 100 Pfund Wasser ein Pfund concentrirte Schwefelsäure in denselben, welche man

*) Von diesem schwefelsauren Eisenoxyde habe ich die erste technische Anwendung gemacht und dasselbe seit 1824 in den Handel gebracht. D.

zuvor in einem Gefässe von Steingut oder Blei mit der dreifachen Quantität Wasser verdünnt hat; die Flüssigkeit rührt man nun in dem Kessel recht gut durch einander, damit die Schwefelsäure mit dem Wasser gleichförmig gemischt wird. Nun schöpft man ein, ein Pfund Flüssigkeit fassendes, Trinkglas voll aus dem Kessel und giesst einen halben Esslöffel voll von dem weinstein-schwefelsauren Eisenoxyde hinzu. Bleibt die Flüssigkeit klar, so ist eine hinreichende Menge Schwefelsäure angewandt worden, trübt sie sich aber, so muss man noch den achten Theil der angewandten Säure zusetzen.

Um helle Nuançen von Blau hervorzubringen, giesst man nun auf jede 100 Pfund Wasser 5 Pfund von dem weinstein-schwefelsauren Eisenoxyd in den Kessel; für Mittelblau 8 Pfund, für Dunkelblau 12 Pfund und für Schwarzblau 16 Pfund. Man erwärmt das Bad auf 18 bis 20 Grad Reaumur und haspelt sodann das vorher gut durchnässte Tuch in dasselbe. Zu hellen Nuançen darf man die Temperatur des Bades nur bis auf 30 — 35 Grade nach und nach erhöhen, zu Mittelblau bis auf 40 — 45, zu Dunkelblau bis auf 55 und zu Schwarzblau bis auf 65 Grad Reaumur. Die Tücher müssen auf dem Haspel immer gleich breit gehalten und das Hin- und Herhaspeln muss ununterbrochen fortgesetzt werden. Die Tücher zu hellen Nuançen werden nach einer Stunde hinlänglich Eisenbasis aufgenommen haben, die zu mittelblauen erfordern eine Stunde mehr und die zu Dunkelblau und Schwarzblau bestimmten verhältnissmässig mehr. Im übrigem Detail richtet man sich nach der Abhandlung des Hrn. Raymond nur mit dem Unterschiede, dass das Bad selbst für Schwarzblau nicht zum Kochen kommen darf, weil das Tuch durch das Kochen rauch, und das Blau nicht lebhaft wird. Das in dem Kessel bleibende Bad muss man, wenn man es ferner benützen will, sogleich aus dem kupfernen Kessel in hölzerne Gefässe bringen, damit es in dem Kessel nicht zu kupferhaltig wird; bei Anwendung bleierner Kessel fällt diese Vorsichtsmaasregel weg. Bei wiederholtem Gebrauche die-

ses Bades wird dann keine oder nur sehr wenig Schwefelsäure mehr zugesetzt.

Färben.

Die Tücher, welche nach der vorhergegangenen Imprägnirung mit dem weinstein-schwefelsauren Eisenbade gut gereinigt worden sind, werden ganz auf die von Raymond beschriebene Weise mit eisenblausaurem Kali gefärbt. Dieses Färben kann füglich in kupfernen oder bleiernen Gefässen geschehen.

Das Schönen

ist nach dieser Färbungsweise nicht immer nothwendig; nöthigenfalls geschieht es gleichfalls nach Raymond's Weise. Ausserdem kann man sich zum Schönen und zur Erreichung einer grösseren Solidität der Farbe eines klaren Chlorkalk-, Chlorkali- oder Chlornatronbades bedienen. Um diesem Blau eine noch grössere Solidität zu geben, nicht aber um die Farbe mehr zu dunkeln, ist nach dem Färben ein kurzes Durchnehmen durch die warme Indigküpe sehr zuträglich. Die Indigküpe kann zu diesem Behufe ganz schwach sein; auch lässt sich hierzu füglich eine Waidküpe (ohne Indigzusatz) anwenden.

Die so gefärbten hell- und mittelblauen Tücher kann man gleich wie das Küpenblau mit Blauholz dunkeln. Dem Ansatz aus Eisenvitriol, Kupfervitriol und Weinstein muss man aber ein wenig Schwefelsäure zusetzen.

Auch kann man die auf oben beschriebene Weise blau gefärbten Tücher nach der bekannten Methode in dem Gelbholzbade mit Zusatz von schwefelsaurer Indigauflösung sehr schön grün färben."

Wir schliessen diese Zusammenstellung mit einigen Bemerkungen des Hrn. Geheimen Rathes Dr. Hermbstädt über denselben Gegenstand, welche derselbe in dem *Zeitblatte für Gewerbtreibende von Weber* 2. Bd. 259 mittheilte, und welche freilich nicht dazu dienen, von dem Werthe des Raymond'schen Verfahrens eine hohe Meinung zu geben.

„Der erste," sagt der hochgeehrte Hr. Verfasser, welcher Wolle mit Berlinerblau (Blaustoff-Eisenkalium) zu färben lehrte, war unfehlbar Winterl*). Später haben Berthollet und Andere, auch ich selbst, sich damit beschäftigt.

Soll diese Art zu färben einst allgemeine Einführung gestatten und ein Mittel darbieten, das Färben mit der Indigoküpe besonders dann entbehrlich zu machen, wenn guter Indig im Preise sehr hoch steht, dann muss das Verfahren sicherer gestellt werden, als es jetzt noch steht. Die Arbeiten des Hrn. Raymond scheinen keineswegs so sicher zu stehen, dass man sie für etwas mehr als Versuchsarbeiten ansehen könnte, auch haben sie vor denen der Herren Dingler, Reichardt und Dannenberger nichts Wesentliches voraus.

Das weinstein-schwefelsaure Eisenprotoxyd (Oxydul) ist eine kostspielige und für den Zweck unnütze Composition, welche auch den Verfahrungsarten der Herren Reichardt und Dannenberger wenigstens theilweise zum Grunde liegt.

Soll Wolle, es sei in Flocken oder in Loden, nämlich in der Wolle oder im Tuche, mit Berlinerblau gefärbt werden, so müssten beide vorher sehr rein gewaschen, wo möglich vorher durch Schwefeln weiss gebleicht sein. Sind jene Gegenstände nicht vollkommen weiss, haben sie einen gelblichen Grund, so besitzt alsdann die blaue Farbe derselben einen Stich in's Grüne.

Die Durchdringung der innersten Faser der zu färbenden Materialien mit Eisenoxyd (Peroxyd) ist eine unentbehrliche Vorbereitung. Nicht weniger wichtig ist es, jene Penetration so gleichförmig wie möglich zu machen, weil sonst, wenigstens das Tuch, fleckig erscheint.

*) *Winterl: Die Kunst Blaulauge und mehrere für Blaufarbe dienliche Materialien im Grossen zu bereiten und solche zur Blaufärberei anzuwenden. Wien bei Gräffer u. Comp.* 1790.
d. H.

Soll jener Zweck erreicht werden, so muss man die zu färbenden Materialien mit einem an der Luft zersetzbaren Protoxydsalze (Eisenoxydulsalze) penetriren, um solches in dem Zeuge selbst in ein Peroxydsalz (Oxydsalz) übergehen zu lassen.

Hierzu eignet sich weder schwefelsaures noch salzsaures, noch weinsteinsaures Eisen, eben so wenig das von Hrn. Dannenberger empfohlene braune essigsaure Eisen, welches Eisenperoxyd ausmacht.

Das vorzüglichste Mittel hierzu ist das Eisenprotoxyd (Eisenoxydul) in Essigsäure gelöst, so wie man solches durch die Auflösung des metallischen Eisens in Essig, in verschlossenen Gefässen, als ein schmutzig grünes Fluidum gewinnt.

Mit dieser Flüssigkeit wird das Tuch penetrirt, gut ausgerungen, so dass solches nicht mehr abtröpfelt, dann an die Luft, der Sonne ausgesetzt, aufgehängt, oder im Winter in einem geheizten Raume. Das Eisenoxydul geht hier, durch Einsaugung von Sauerstoff aus der Atmosphäre, in Eisenoxyd über und die Säure entweicht. Das Zeug erscheint nun, nach dem Trocknen, schwach weissgelb und giebt in Blaustoff-Eisenkalium ausgefärbt, eine helle Schattirung von Blau. Diese nimmt an Intensität zu, wenn das Zeug zu wiederholten Malen, auf gleiche Weise wie vorher, in dem essigsauren Eisenoxydul behandelt wird.

Ist es vollkommen mit dem im Wasser auflösbaren basisch-essigsauren Eisenoxyd durchdrungen, dann ist es vorbereitet, um in Blaustoff-Eisenkalium ausgefärbt zu werden.

Solches wird in Wasser gelöst, die Lösung bis zu 50° R. erwärmt und nun das vorbereitete Zeug darin gut herumgearbeitet. Es erscheint jetzt schmutzig grün. Es wird gut ausgerungen, dann in ein Sauerbad gebracht, welches aus einem Theil Schwefelsäure und 80 Theilen Wasser zusammengesetzt ist; hierin nimmt es eine blaue Farbe an.

Wohl ausgewunden wird solches nun in das Bad von Blaustoff-Eisenkalium gebracht und diese Operation wech-

selsweise so oft wiederholt, bis die erforderte Nüance von Blau hervorgekommen ist.

Zuletzt wird das Zeug geschönt; nicht mit liquidem Aetzammoniak, sondern mit sehr verdünnter Salzsäure. Auf solche Weise ist es mir gelungen, Wolle in allen Nuancen schön blau zu färben.

Die proportionalen Verhältnisse der Materialien, welche angewendet werden müssen, um für ein gegebenes Gewicht des Zeuges jede verlangte Nüance von Blau hervorzubringen, habe ich noch nicht ermittelt; solche auszumitteln dürfte eine sehr nützliche Beschäftigung für einen praktischen Färber sein, an denen, die mit rationellen Kenntnissen ausgerüstet sind, es uns jetzt nicht mangelt.

XXXIX.

Anleitung zur Prüfung der im Handel vorkommenden Pottaschen und Aschen, des neutralen und sauren schwefelsauren Kali's und mehrerer Salzgemische auf ihren Kaligehalt, so wie auf das quantitative Verhältniss ihrer näheren Bestandtheile.

Von GAY-LUSSAC.

(*Annales de chimie et de physique* 39. 337.)

Bei Prüfung der im Handel vorkommenden Pottaschen bezweckt man die Ausmittelung des wahren und bei der Anwendung eigentlich nützlichen Alkaligehaltes derselben.

Man kann diesen Gehalt in Kilogrammen des reinen Kali im Centner oder auch in alkalimetrischen Graden ausdrücken. Wir wollen hier beide Arten der Schätzung angeben, ziehen jedoch die ersteren vor, da sie mit dem allgemeinen Gebrauche, die Menge der Körper ihrem Gewichte nach zu bestimmen, mehr als letztere im Einklange steht.

Wir bezeichnen im Allgemeinen mit dem Worte *Gewichtsgehalt* einer alkalischen Substanz die Anzahl von Kilogrammen nutzbaren Stoffes, welche sie im Centner enthält. Um diesen Gewichtsgehalt zu bestimmen, nehmen wir eine gewisse Menge einer Säure, die wir in 100 Theile theilen, und andrerseits eine Menge Alkali, die so viel beträgt, dass sie, im reinen Zustande, genau hundert Theile der Säure sättigt. Die Zahl vor Hunderttheilen dieser Säure, welche zur Sättigung eines unreinen Alkali erforderlich sind, geben dann den Gewichtsgehalt des letzteren.

Die Natur der Säuren und deren Stärke scheinen hierbei ganz willkührlich zu sein; da jedoch der um die Künste

hochverdiente Descroizilles die wässrige Schwefelsäure, welche 100 concentrirte Schwefelsäure im Liter enthält, als Prüfungssäure eingeführt hat, so bleibt man am besten bei dieser. Auch bestimmt uns noch ein anderer Grund hierzu, die Schwefelsäure ist nämlich von allen zur Prüfung anwendbaren Säuren diejenige, welche am besten auf das blaue Lakmuspapier reagirt, dessen man sich am sichersten zur Bestimmung des Sättigungspunktes bedient.

Wir nehmen, nach Descroizilles Vorgange, zur Säureeinheit 5 Grammen concentrirte Schwefelsäure, so weit mit Wasser verdünnt, dass die ganze Flüssigkeit einen Raum von 100 halben Cubikcentimetern oder $\frac{1}{10}$ Liter ausmacht. Statt aber, wie Descroizilles, 5 Grammen Pottasche zu nehmen, wenden wir blos 4,807 Grammen an, denn so viel vollkommen reines Kali ist erforderlich, um genau 5 Grammen concentrirte Schwefelsäure zu sättigen. Hiernach wird jede Pottasche, von welcher man 4,807 Gr. der Prüfung unterwirft, im metrischen Centner so viel Kilogrammen reiner Pottasche enthalten, als sie Hundertheile der Säure sättigt und die Zahl von diesen drückte ihren Gewichtsgehalt aus.

Die Prüfung der Pottasche erscheint hiernach sehr leicht und es handelt sich dabei nur um die Anwendung bequemer Instrumente und guter Verfahrungsweisen. Die ganze Prüfung zerfällt in vier Operationen: 1) die Bereitung der zur Probe dienenden Schwefelsäure oder Normalflüssigkeit und die Art sie zu messen, 2) die Zubereitung der Pottaschenprobe, deren Gehalt man wissen will, 3) die Bereitung eines farbigen Reagens um den Sättigungspunkt des Alkali durch die Säure wahrnehmen zu können, 4) die Sättigung selbst. Wir werden diese Operationen einzeln durchgehen und zum Schlusse das Verfahren angeben, um den Kaligehalt mehrerer anderer Kalisalze zu bestimmen.

Bereitung und Messung der sauren Normalflüssigkeit.

Die concentrirteste destillirte Schwefelsäure besitzt bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 1,8427; 100 Grammen

derselben nehmen also einen Raum von 54,268 Cubikcentimetern ein. Diese Säure enthält etwas mehr als 1 Aequivalent Wasser, doch ist der Ueberschuss sehr unbeträchtlich und kann hier übersehen werden; wir gedenken an einem andern Orte darauf zurückzukommen.

Um 100 Gr. Schwefelsäure abzumessen, bedient man sich einer kleinen Flasche *A* (tab. VI.), die mit einem 6 — 8 Millimeter weiten Halse versehen ist und bis zum Kreisstriche *a b* 54,268 Cubikcentimeter Wasser bei 15° C. fasst. Man füllt sie mittelst des Trichters *B* so weit mit Schwefelsäure, dass die Basis der concaven Oberfläche, welche die Säure im Halse bildet, der Linie *a b* entspricht. Bei 15° C. wird man dann genau 100 Gr. Säure haben. Die genaue Abmessung der Säure wird sehr leicht, wenn man sich des Röhrchens *C* bedient, welches an seinem untern Ende ausgezogen ist. Muss Säure aus der Flasche *A* wieder herausgenommen werden, so taucht man das untere Ende des Röhrchens hinein, drückt dann, wenn es sich mit Säure gefüllt hat, auf die obere Oeffnung mit dem befeuchteten Zeigefinger und zieht dann das Röhrchen mit der darin befindlichen Säure wieder heraus. Eben so gut kann man sich hierzu auch eines zusammengedrehten Stückchens Fliesspapier bedienen, das man nur wenig in die Säure eintaucht. Säure zuzugiessen ist mittelst des Röhrchens *C* eben so leicht.

Wenn man es vorzieht die Säure zu wiegen, statt sie zu messen, so wird die Flasche *A* auch hierbei von Nutzen sein. Nachdem man sie zuvörderst gewogen hat, füllt man sie mit Säure, nahe bis zum Striche, und macht das Gewicht von 100 Gr. dann auf die nämliche Weise voll.

Das Gewicht der Schwefelsäure, verglichen mit dem Volumen, welches sie bei 15° oder nahe bei dieser Temperatur besitzen muss, zeigt zugleich, ob die Säure hinlänglich concentrirt ist. Wäre diess nicht der Fall, so müsste man eine Retorte *D* bis zu $\frac{2}{3}$ damit füllen, ein paar Stückchen Platindrath mit einlegen, den Hals der Retorte bis in die Mitte eines Recipienten führen und sie allmählig bis

zum Siedepunkte erhitzen. Es muss dann wenigstens ein Viertel der Säure abdestillirt werden, was zurückbleibt lässt man erkalten und bewahrt es dann in einer Flasche mit eingeschmirgeltem Stöpsel zum Gebrauche auf.

Wenn man nun 100 Gr. concentrirte Säure erhalten hat, so bereitet man die Probeflüssigkeit folgendermaasen.

Man nimmt ein Gefäss *E* von 1 Liter Inhalt, oder welches bis zum Striche *c d* ein Kilogramm kaltes Wasser fasst und füllt es zur Hälfte mit Wasser. In dieses Wasser giesst man langsam die 100 Gr. Schwefelsäure aus dem Glase *A*, während man das Wasser in einer beständigen Wirbelbewegung erhält.

Darauf spült man die Flasche mehrmals mit Wasser aus und giesst dieses in das Gefäss *E*, das man dann vollends fast bis zum Striche *c d* mit Wasser füllt, worauf die Flüssigkeit mit dem Rührstocke *F* umgerührt wird. Wenn alles erkaltet ist, nimmt man den Rührstab heraus, wobei man seine Scheibe an den obern Rand des Gefässes hält, um die Säure davon abfliessen zu lassen und füllt endlich das Gefäss *E* vollends mit Wasser mittelst der Röhre *G* so weit an, dass die Oberfläche der Flüssigkeit den Strich *c d* zu berühren scheint, wenn das Auge mit diesem in gleicher Höhe ist. Man rührt nochmals um, und die Probeflüssigkeit ist nun fertig.

Diese Art die Probesäure zu bereiten, scheint uns sehr einfach und bequem, doch könnte man auch das Wasser wiegen, statt es zu messen. In diesem Falle müsste man 100 Gr. concentrirte Schwefelsäure mit 962,09 Grammen Wasser *) in einem Gefässe von etwas über 1 Litre Inhalt mischen, dessen Gewicht bekannt ist. Man füllt dieses bis zu drei Viertheilen mit Wasser, giesst die 100 Gr. Säure hinein, rührt das Gemisch um und macht dann das Gewicht

*) Diese Gewichtsmengen geben bei einer Temperatur von 15° und bei einem Luftdrucke von 0,76 Metr. genau 100 Gr. concentrirte Säure im Liter, ohne dass eine Correktion für die Luft nöthig ist. Im luftleeren Raume müsste man auf 100 Gr. Säure 962,635 Gr. Wasser nehmen.

des Wassers von 962,09 Gr. voll, rührt gehörig um und die Probeflüssigkeit ist fertig.

Messung der Normalsäure. Diese Operation führt man eben so leicht als genau mit einem Instrumente aus, welches wir das Giessrohr (burette) nennen wollen. Dieses Giessrohr ist unter *H* abgebildet, es ist in halbe Cubikcentimeter eingetheilt, so dass 100 Abtheilungen oder Grade 5 Gr. concentrirter Schwefelsäure entsprechen. *) Man füllt es mit Probesäure bis etwas über den letzten Theilstrich 0 an und lässt den Ueberschuss tropfenweis durch das Röhrchen *e* abfliessen, dessen Ausflussöffnung mit etwas Talg oder Wachs überzogen ist. Da die Tropfen ziemlich gleich gross sind, so kann man auch noch jede Abtheilung wieder in so viel Theile eintheilen als sie Tropfen enthält. Man wird z. B. finden, dass, je nach dem Durchmesser der Röhre, 6 — 10 Tropfen eine Abtheilung ausmachen.

Zubereitung der Pottaschenprobe.

Wir haben oben bemerkt, dass wenn man 5 Gr. concentrirte Schwefelsäure zur Säureeinheit nimmt, 4,807 Gr. reines Kali zur Sättigung derselben erforderlich sind, und dass in diesem Falle der Gehalt der Pottasche = 100 Hunderttheilen sein würde, so dass sie 100 Kilogrammen reines Kali im metrischen Centner enthielte.

Wollte man bei Prüfung einer Pottasche blos 4,807 Gr. anwenden und wäre nicht mit sehr empfindlichen Wagen versehen, so würde man bestimmt einen Fehler beim Wiegen begehen. Da ferner die im Handel vorkommende Pottasche selten durchaus gleichartig ist, so würde eine so kleine Probe nicht die mittlere Beschaffenheit der ganzen Masse angeben, und endlich müsste man bei einem zufälligen Misslingen die ganzen vorbereitenden Operationen wiederholen, wodurch Zeitverlust entstände.

Um allen diesen Uebelständen vorzubeugen, nimmt man ein sechsmal so grosses Gewicht Pottasche oder 48,07 Gr.

*) Die am Giessrohre angegebenen Zahlen gehen von 10 zu 10 Abtheilungen.

und nimmt dieses von verschiedenen Theilen der ganzen Masse. Man löst diese Menge in so viel Wasser auf, dass die Auflösung ein halbes Liter oder 500 Cubikcentimeter ausmacht und der zehnte Theil dieser Auflösung wird nun 4,807 Gr. Pottasche enthalten.

Zur bequemern Auflösung der Pottasche bedient man sich eines mit einem Fusse versehenen Glases *I*, das bis zum Striche *f g* ein halbes Liter fasst. Man setzt dieses auf einen horizontalen Tisch, bringt die 48,07 Gr. Pottasche hinein, giesst dann so viel Wasser zu, dass es den Strich *f g* noch nicht erreicht und rührt das Ganze mit dem Rührstocke *F* um, den man, nachdem die Auflösung geschehen ist, wieder herausnimmt, um das halbe Liter, welches die Flüssigkeit ausmachen soll, mittelst der Röhre *G* voll zu machen, worauf man aufs neue umrührt. Wenn die Flüssigkeit genau ein halbes Liter beträgt, so muss ihre Oberfläche den Strich *f g* zu berühren scheinen, wenn man das Auge in gleiche Höhe mit demselben bringt.

Sobald die Auflösung fertig ist, nimmt man den 10ten Theil derselben mit der Maasröhre *K* heraus, die bis zum Striche *h i* 50 Cubikcentimeter fasst. Am besten thut man, blos die Spitze derselben in die Flüssigkeit zu tauchen und diese mit dem Munde in die Höhe zu ziehen. Man setzt dann schnell den Zeigefinger, der weder zu trocken, noch zu nass sein darf, auf die obere Oeffnung, und lässt die überflüssige Auflösung ausfliessen, wobei man das Rohr an den Rand des Gefässes hält, um den letzten Tropfen abrinnen zu lassen, der sonst daran hängen bleiben würde. Endlich leert man den Inhalt der Maasröhre in das Gefäss *L* aus, welches ohngefähr 9 Centimeter weit und 15 hoch ist, und in welchem man die Sättigung der Pottasche vornimmt.

Wenn der erdige Bodensatz, welcher sich in der Pottaschenauflösung bildet, sehr gering ist, so kann man, ohne einen merklichen Irrthum zu begehen, annehmen, dass er das Volumen der Auflösung nicht verändert. Ist er dagegen bedeutender, so darf er nicht in der Auflösung zurück-

bleiben, sondern muss daraus durch das Filtrum abgesondert werden. In diesem Falle verfährt man folgendermaasen:

Die Pottaschenprobe von 48,07 Gr. wird blos mit einem Viertheil Liter Wasser in das Gefäss *L* gebracht. Wenn die Auflösung geschehen ist, nimmt man die Flüssigkeit mittelst der Maasröhre *K* heraus und bringt sie auf das Filtrum *M*, welches auf dem Glase *I* steht *).

Nachdem die ganze Flüssigkeit durch das Filtrum gelaufen ist, spült man das Gefäss *L* nach und nach mit kleinen Portionen Wasser aus, die man dann mit der Röhre *K* herausnimmt und gleichfalls auf das Filter bringt. Sobald aber das Volum der Auflösung ein halbes Liter beträgt, nimmt man das Filtrum ab, rührt die Flüssigkeit mit dem Stabe *G* um, und hat nun die Pottaschenprobe zur Prüfung bereitet.

Bereitung eines farbigen Reagens, um den Sättigungspunkt der Pottaschenauflösung durch die Schwefelsäure zu erkennen.

Das Reagens, welchem wir hierbei den Vorzug geben, ist das Lakmus, eine Substanz, die im Handel in Gestalt kleiner blauer Würfel vorkommt. Wir wenden es in seiner wässrigen Auflösung und in damit gefärbten Papieren an. Die Lakmusauflösung bereitet man durch Sieden des gepülverten Lakmus mit Wasser, und 2 — 3 Würfel sind dabei hinreichend, um ein Deciliter Wasser stark zu färben. Auch in der Kälte kann man die Auflösung bereiten, sie ist dann aber weniger stark gefärbt. Wir bezeichnen diese veilchenblaue Auflösung mit dem Namen *Lakmustinktur*. Man darf von derselben nur wenig auf einmal bereiten, weil sie schon im Verlaufe weniger Wochen, selbst in verschlossenen Gefässen, eine Zersetzung erleidet.

Die Bereitung des mit Lakmus gefärbten Papiers geschieht folgendermaasen: Man nimmt Briefpapier oder jedes

*) Um genauer verfahren zu können, darf das Filter nicht zu gross sein, und nicht mehr als den Inhalt der Maasröhre *K* fassen.

andere gut geleimte Papier *) und bestreicht es, mit Hülfe eines Pinsels, blos auf der einen Seite mit der Auflösung. Nach dem Trocknen muss es eine schwach blaue Farbe besitzen, sollte es nicht dunkel genug ausgefallen sein, so überstreicht man es noch einmal auf dieselbe Weise. Dieses Papier wird dann in kleine, etwa einen Centimeter breite Streifen geschnitten; wir nennen es *blaues Lakmuspapier*. Die Farbe des Lakmus wird durch Alkalien und neutrale Substanzen nicht verändert, sie wird aber durch eine sehr geringe Menge Säure sogleich roth. Sie zeigt demnach augenblicklich an, wenn eine alkalische Auflösung durch eine Säure gesättigt worden ist, denn sie bleibt so lange blau, als noch etwas freies Alkali in der Auflösung befindlich ist, und sie nimmt sogleich eine Zwiebelschaalenfarbe an, wenn die Säure in sehr geringem Ueberschusse vorhanden ist.

Das Lakmus kann aber auch dazu dienen, die Gegenwart eines Alkali wahrzunehmen. Man braucht dann nur das blaue Lakmuspapier durch Wasser zu ziehen, in welches man 2 — 3 Tropfen Säure gebracht hat, es nimmt dadurch eine rothe Farbe an und wird dann durch sehr wenig Alkali wieder blau. Wir geben diesem Reagens den Namen *rothes Lakmuspapier*. Eine Flüssigkeit, welche das blaue Lakmuspapier röthet, wird demnach sauer, die welche das rothe bläuet, alkalisch, und die, welche keins von beiden verändert, neutral sein.

Sättigung der Pottaschenauflösung durch die Probesäure.

Man bringe in das Gefäss *L* eine Maasröhre *K* voll von der Pottaschenauflösung, die man in dem Fussglase *I* bereitet hat **), setze ihr dann so viel blaue Lakmustinktur

*) Nicht jedes Papier eignet sich indessen zur Bereitung von blauem Lakmuspapier, da manche Sorten so stark mit Alaun imprägnirt sind, dass sie die Farbe der Tinktur sogleich in Roth umwandeln. d. H.

**) Eigentlich müsste man dann die Maasröhre mit etwas Wasser ausspülen, um das an ihren Wänden noch anhängende Alkali abzuwaschen, indessen ist diess nicht nöthig, wenn man die Röhre

zu, dass sie eine deutliche blaue Farbe erhält und halte das Gefäss über ein Blatt weisses Papier, um die nachher eintretenden Farbenveränderungen besser wahrnehmen zu können. Darauf fülle man das Giessrohr *H* bis zum Punkte 0 mit der Probesäure, nehme es in die eine, und das Gefäss mit der Pottaschenauflösung in die andere Hand und giesse dann nach und nach die Säure in die letztere, die man durch abwechselndes Umherbewegen bald nach der einen und bald nach der andern Seite in beständiger Bewegung erhält. Anfangs wird sich die blaue Farbe des Lakmus nicht verändern, wenn man es aber mit kohlensaurer Pottasche zu thun hat, so ändert sie sich, vermöge der entbundenen Kohlensäure, gegen $\frac{1}{10}$ der Sättigung hin, in Weinroth um.

Von diesem Zeitpunkte an muss man sich nun hüten, den Sättigungspunkt nicht zu überschreiten. Wenn beim Eintröpfeln der Säure kein Geräusch mehr gehört wird, und nur noch ein schwaches Aufbraussen entsteht, so darf man sie nur noch in Antheilen von zwei Tropfen auf einmal zufügen und man muss nun nach jedesmaligem Zusatze einen Strich mit einem in die Flüssigkeit getauchten Glasstäbchen *N* oder einem Hölzchen auf blaues Lakmuspapier ziehen. Sobald der Sättigungspunkt überschritten ist, ändert sich die weinrothe Farbe der Auflösung in die Farbe von Zwiebelschaalen um, und der auf das Papier gemachte Strich wird nun roth und ist *bleibend*. Um aber den Sättigungspunkt noch sicherer zu treffen, setzt man noch einen oder zwei Antheile Säure, jeden zu zwei Tropfen, der Flüssigkeit zu. (Antheile, die z. B. Viertheilen der Abtheilungen am Rohre entsprechen.) Man liesst nun an dem Giessrohre die Zahl der zur Sättigung angewandten Hunderttheile der Normalsäure ab und zieht von dieser Zahl so viel Viertelhunderttheile ab, als man rothe bleibende Striche hat, und noch eins darüber. *)

gut austropfen lässt, sie dann an die Wand des grossen Gefässes mit der Spitze anlegt und dann hineinbläst.

*) Der Grund hiervon ist der, dass eine Quantität schwefelsaures Kali, die ohngefähr der während der Sättigung einer guten Pottasche

Die übrigbleibende Zahl giebt den Gehalt der Pottasche. Der grössern Sicherheit wegen kann man auch die Probe noch einmal wiederholen, wozu nur sehr wenig Zeit gehört, indem man sogleich die zur Sättigung nöthige Menge bis auf 1 oder 2 Hunderttheile zur Flüssigkeit giessen kann. Fünf Minuten reichen zur Wiederholung des Versuches hin.

Wir müssen jetzt noch der Farbenveränderungen gedenken, welche die Lakmustinktur in der Auflösung während der Sättigung erleidet, da sie nützliche Fingerzeige über den Grad der Aetzbarkeit der geprüften Pottasche geben können.

Es können drei Fälle vorkommen: das Kali ist darin entweder im kaustischen Zustande, einfach mit Kohlensäure verbunden (kohlensäuerliches Kali) oder doppeltkohlensauer (vollkommen gesättigt) enthalten.

Erster Fall. Kaustisches Kali. Die Farbe des Lakmus ändert sich nur erst gegen das Ende der Sättigung und geht dann schnell aus dem Blauen in die Zwiebelschaalenfarbe über.

Zweiter Fall. Einfach-kohlensaures Kali. Wenn die Verbindung etwa in dem vierzigfachen ihres Gewichts Wasser gelöst ist, so bleibt die Kohlensäure bei gehörigem Umrühren durchaus in der Flüssigkeit zurück, bis ohngefähr $\frac{11}{20}$ der Pottasche gesättigt sind, dann aber wird das Aufbraussen sehr lebhaft, die blaue Farbe des Lakmus geht in die weinrothe über und diese bleibt bis sie im Augenblicke der vollständigen Sättigung zwiebelschaalenfarbig wird.

Dritter Fall. Doppelt-kohlensaures Kali. Die Farbe der Lakmustinktur ändert sich schon nach dem Zusatze des ersten Zwanzigtheils der Schwefelsäure in die weinrothe um und diese bleibt bis zu dem Augenblicke, wo die Sättigung überschritten ist.

Hiernach wird man annäherungsweise den Grad der Aetzbarkeit der Pottasche und die Menge von Kalk be-

entstehenden gleich ist, die Reaktion der freien Säure auf das Lakmuspapier verhindert, zwei Tropfen röthen sie nicht und die Reaktion wird nur erst beim dritten bemerkbar.

stimmen können, welche nöthig ist um sie völlig ätzend zu machen. Wenn z. B. die blaue Farbe des Lakmus nur erst weinroth wird, nachdem man $\frac{1}{20}$ der Pottasche gesättigt hat, so zeigt diess dass sie ohngefähr die Hälfte ihres Gewichts Aetzkali enthält und dass die andere Hälfte kohlensauer ist.

Grad der Genauigkeit, welchen die beschriebene Prüfungsart zulässt. Der Gehalt einer Pottasche wurde durch andere sehr genaue Mittel zu 0,484 gefunden, das hier beschriebene Verfahren gab 0,488 an, also 4 Tausendtheile mehr, als der wirkliche Gehalt betrug. Die Genauigkeit des Verfahrens ist demnach so gross, als man nur wünschen kann.

Prüfung der Aschen.

Wir führen diese als Beispiel einer Substanz an, die nur sehr wenig Alkali und dagegen viele erdige Substanzen enthält. Man lässt 48,07 Gr. Asche zehn Minuten lang mit etwa einem Viertheil Liter Wasser sieden *), decantirt die Flüssigkeit mit der Röhre *K* und bringt sie auf das Filter *M*, das über dem Gefässe *I* steht. Dann giesst man auf den Rückstand noch zwei Maase *K* Wasser, lässt von Neuem sieden, filtrirt und wiederholt diese Operation nochmals. Wenn die im Gefässe *I* aufgefangene Flüssigkeit erkaltet ist, macht man das Volum derselben bis auf $\frac{1}{4}$ Liter voll, indem man nochmals Wasser auf den ausgelaugten Rückstand giesst und dieses abfiltrirt. Die Flüssigkeit wird gehörig umgerührt und dann auf dieselbe Weise verfahren, wie bei Prüfung der Pottasche. Da jedoch die Aschen sehr arm an Alkali sind, so kann man zwei Maasröhren voll Auflösung statt einer zur Sättigung anwenden; die Hälfte des gefundenen Gehaltes giebt dann den wahren Gehalt.

*) Wenn man die Asche nur kalt auslaugt, so erhält man blos einen Theil des darin enthaltenen Kali. Der Gehalt einer kalt ausgelaugten Asche wurde zu 1,2 gefunden, während er sich in der heissbereiteten Auflösung zu 2,6 fand.

Gehalt einer Pottaschenauflösung.

Gesetzt man hätte eine Pottaschenauflösung und wollte wissen, wie viel absolut reines Kali sie im Liter enthält. Man nimmt dann eine Röhre voll von $\frac{1}{10}$ Liter (K) und sättigt sie auf die angegebene Weise mit der Normalsäure. Fände man den Gehalt zu 0,34, so zeigt diess an dass die Auflösung enthält 4,807 Gr. $\times$ 0,34 = 1,633 Gr. reines Kali auf jedes Zwanzigtheil-Liter oder 32,66 Gr. auf das Liter, oder endlich 3,266 Kilogr. auf das Hektoliter.

Kaligehalt des schwefelsauren Kali.

Bei manchen Fabrikationen, z. B. der Salpeter- und Alaunfabrikation kann man statt der Pottasche das schwefelsaure Kali anwenden, auch enthält die Pottasche bisweilen beträchtliche Mengen schwefelsaures Kali und es kann dann von Nutzen sein, die Menge beider Substanzen im Centner auszumitteln. Wir machen den Anfang mit der Prüfung des schwefelsauren Kali.

Das geeignetste Reagens hierzu ist das Chlorbaryum (salzsaurer Baryt.) Es schlägt die Schwefelsäure des schwefelsauren Salzes in Gestalt eines weissen unauflöslichen Pulvers nieder und nach der Menge desselben die zur vollständigen Fällung erforderlich ist, kann man genau den Gehalt des schwefelsauren Salzes oder die Menge von Kali bestimmen, welche es enthält.

Da es nur der wahre Kaligehalt des Salzes ist, den man hierbei wissen will, so verfährt man ganz auf dieselbe Weise, wie bei der Prüfung der Pottasche. Man bereitet demnach eine Auflösung von Chlorbaryum in Wasser, von solcher Concentration, dass sie durch ein gleiches Volum der Normalschwefelsäure genau zersetzt wird; die Zahl von Abtheilungen am Giessrohre H, die man verbraucht, um 4,807 Gr. schwefelsaures Kali zu zerlegen, giebt den Gehalt dieses Salzes oder die Zahl von Kilogrammen reinen Kali's an, die es im Centner enthält.

Bereitung der Auflösung des Chlorbaryum. Man nehme 100 Grammen krystallisirtes Chlorbaryum, das blos an der

Luft getrocknet ist, und löse es in 375,13 Gr. Wasser auf, oder man bringe 248,435 Gr. davon in das Gefäss *E* von einem Liter Inhalt, fülle es mit Wasser bis fast zum Striche *c d* und befördere die Auflösung durch Umrühren, nehme dann den Rührstab heraus, mache das Volumen von 1 Liter mit Wasser voll und rühre von Neuem um. Die bereitete Auflösung wird ein spz. Gew. von 1,1812 besitzen.

Um nun das schwefelsaure Kali zu prüfen, verwandle man es zuerst in ein feines Pulver und wiege von diesem 48,07 Gr. ab, die man in dem Gefässe *I* in so viel Wasser auflöst, dass das Volum der Auflösung ein halbes Liter beträgt. Von dieser Auflösung nimmt man in der Maasröhre $K \frac{1}{10}$ heraus, bringt sie in ein geräumiges Trinkglas, füllt dann das Giessrohr mit der Chlorbaryumauflösung, und bringt sie tropfenweis in die schwefelsaure Kaliauflösung, so lange diese noch davon getrübt wird. Die Flüssigkeit wird bald so undurchsichtig werden, dass man nicht mehr bemerken kann, ob sich bei fernerem Zusatze ein neuer Niederschlag bildet, man bringt dann einen Theil davon auf das Filter *O* und nimmt das Durchlaufende in einem kleinen Probegläschen *P* oder einem Weinglase auf. Bildet sich darin bei Zusatz von 1 oder 2 Tropfen Chlorbaryumauflösung kein Niederschlag mehr, so zeigt diess dann an, dass der Sättigungspunkt schon überschritten ist, und dann ist eine Wiederholung des Versuches nöthig. Trübt sich dagegen die Flüssigkeit noch, so setzt man zur Auflösung des schwefelsauren Salzes eine neue grössere oder kleinere Portion Chlorbaryum, je nach der Menge des entstandenen Niederschlags, man bringt dann den auf dem Filter befindlichen Antheil wieder zur übrigen Flüssigkeit, rührt alles wohl durch einander und filtrirt von Neuem eine Portion der Flüssigkeit mit demselben Filter *K* ab, um nachzusehen, ob sie noch durch Chlorbaryum gefällt wird. Hierbei darf man jedoch nicht sogleich den ersten Antheil der durch das Filter geht, probiren, da dieser nur dazu dient, die noch anhängende Flüssigkeit abzuspülen; man lässt ihn vielmehr ganz abfliessen und probirt nur erst die zweite Portion,

die man auf das Filtrum bringt. So fährt man fort bis 1 — 2 Tropfen Chlorbaryum keine merkliche Trübung in der Flüssigkeit mehr hervorbringen. Die im Giessrohre fehlende Menge der Chlorbaryumflüssigkeit giebt den Kaligehalt des schwefelsauren Kali an.

Dieses Prüfungsverfahren ist etwas lang, indessen kann man es bedeutend abkürzen. Statt nämlich das Chlorbaryum tropfenweis zur Auflösung zu bringen, kann man auch grössere Antheile, z. B. zwei Abtheilungen des Giessrohrs, auf einmal zufügen und wenn man dabei den Sättigungspunkt überschritten hat, so macht man eine neue Probe, bei der man etwa zwei Abtheilungen Chlorbaryum weniger zusetzt, als bei der ersten. Es bedarf dann nur sehr weniger Versuche, um den wahren Gehalt zu finden. *)

Gehalt des sauren schwefelsauren Kali.

Wenn das zu prüfende schwefelsaure Kali überschüssige Säure enthält, wie das aus den Bleikammern bei der Schwefelsäurefabrikation kommende, so wiegt man 48,07 Gr. davon ab und löst sie in so viel Wasser auf, das die Auflösung ein halbes Liter ausmacht. Man nimmt eine Röhre *K* voll von dieser Auflösung und bestimmt ihren Gehalt mittelst des Chlorbaryums wie bei dem neutralen Salze. Es sei der gefundene Gehalt 72. Andererseits bereitet man nun eine Auflösung von kohlensaurem Kali von der Concentration, dass sie genau ein ihr gleiches Volum der Probesäure zu sättigen vermag. Man gewinnt eine solche sehr leicht, wenn man 70,506 Gr. bei dunkler Rothglühhitze getrocknetes kohlensaures Kali in so viel Wasser auflöst, so dass die Flüssigkeit $\frac{1}{2}$ Litre beträgt, oder auch durch Mischen von 100 Gr. kohlensaurem Kali mit 691,574 Gr. Wasser.

Sobald dies geschehen, nimmt man eine neue Maasröhre *K* voll von der sauren schwefelsauren Kaliauflösung und

*) Wenn man öfters Pottasche und schwefelsaures Kali zu prüfen hat, ist es am bequemsten, zwei Giessröhren zu haben, eine für Schwefelsäure und die andere für Chlorbaryum. Man kan sie mit Korkstöpseln verschliessen und dann halten sich die Auflösungen sehr lange darin ohne Veränderung, d. h. ohne merkliche Verdunstung.

sättigt sie mit kohlensaurem Kali mittelst des Giessrohrs *H*. Hierdurch lernt man die Menge freier Säure kennen, welche das saure Salz enthält. Gesetzt man hätte 28 Hunderttheile kohlensaures Kali anwenden müssen, um die Auflösung zu sättigen, so muss man diese 28 von den obigen 72 abziehen. Der Unterschied von 44 gieb den Kaligehalt des sauren schwefelsauren Kalis an.

Prüfung einer Pottascha, welche schwefelsaures Kali enthält.

Man verfährt zuerst bei Prüfung einer solchen Pottasche so, als ob sie kein schwefelsaures Kali enthielte, und bemerkt den gefundenen Gehalt.

Darauf nimmt man ein Maasrohr *K* voll von der nämlichen Auflösung, giesst sie in das Sättigungsgefäss *L*, fügt dann so viel schwefelsäurefreie Salz- oder Salpetersäure zu, dass sie deutlich Lakmus röthet und sucht ihren Gehalt mittelst des Chlorbaryum.

Brauchte man nun z. B. 35 Hunderttheile der Normalsäure zur Sättigung der Pottasche und 12 Chlorbaryum zur Fällung des schwefelsauren Kali's, so schliesst man daraus, dass die Probe 47 Hunderttheile Kali, nämlich 35 im freien oder an Kohlensäure gebundenen Zustande, und 12 mit Schwefelsäure verbunden, enthält.

Untersuchung eines Gemenges aus Seesalz und Chlorkalium (salzsaures Kali.)

Das hier anzugebende Verfahren zur Untersuchung eines solchen Gemenges gründet sich auf die sehr ungleichen Temperaturerniedrigungen, welche jedes der beiden Salze bei der Auflösung in Wasser bewirkt. 50 Gr. Chlorkalium bewirken, wenn sie in einem Glasgefässe *R*, welches etwa 320 Gr. Wasser fasst, und 185 Gr. wiegt, in 200 Gr. Wasser aufgelöst werden, ein Sinken der Temperatur um 11,4° C. Eine gleiche Menge Seesalz erniedrigt unter denselben Umständen die Temperatur um 1,9°.

Wenn man nun ein Gemenge aus beiden Salzen bereitet und 50 Gr. davon in 200 Gr. Wasser auflöst, so wird die entstehende Kälte mit den Quantitäten von jedem dersel-

ben im Verhältniss stehen, und wenn man daher eine Tabelle entwirft, auf welcher die verschiedenen möglichen Verhältnisse zwischen beiden Salzen neben die ihnen entsprechenden Temperaturerniedrigungen gesetzt sind, so wird man leicht aus der durch die Auflösung irgend eines Gemenges entstehenden Temperaturerniedrigung das quantitative Verhältniss der beiden Salze ersehen können. Man verfährt hierbei folgendermaasen. 60 Grammen des Gemenges werden in Wasser aufgelöst, die Auflösung abfiltrirt und das Filtrum abgespült; darauf die Flüssigkeit stark zur Trockne abgeraucht, um alle Feuchtigkeit auszutreiben. Der Salzrückstand wird gewogen, sein Gewicht mit 10 multiplicirt und das Produkt mit 6 dividirt, wodurch man die Menge reiner Salze erhält, welche im Centner des Gemenges enthalten sind.

Dieser Salzrückstand wird nun sehr fein gerieben und dann 50 Gr. davon abgewogen. Zu gleicher Zeit wiege man 200 Gr. Wasser in das beschriebene Gefäss *R* ab, lege das Salz auf ein Blatt Papier neben das Glas und warte ab, bis sie beide gleiche Temperatur angenommen haben. Wenn dies geschehen ist, so untersucht man nun die Temperatur des Wassers mit Hülfe eines Thermometers, dessen Grade in Fünftelgrade abgetheilt sind, so dass man noch im Stande ist, Zehntheilgrade abzuschätzen, und wirft dann schnell das Salz in das Gefäss. Während man das Thermometer in der einen Hand hält, nimmt man den Hals des Gefässes in die andere und schwenkt die Flüssigkeit darin schnell herum, um die Auflösung zu beschleunigen. Während das Salz sich auflöst, sinkt das Thermometer sehr schnell, man folgt aufmerksam seinem Gange und bemerkt den tiefsten Stand, auf welchen es herabkommt. Nimmt man nun den Unterschied der Temperatur des Wassers vor und nach der Auflösung des Salzes und sucht die gefundene Zahl in der nachstehenden Tabelle *A* auf, so findet man neben ihr das derselben entsprechende Verhältniss von Chlorkalium. Wenn z. B. die anfängliche Temperatur des Wassers 20,4°, die grösste Temperaturerniedrigung aber, zu

welcher es kam, 12,8° war, so giebt die beistehende Tafel für den gefundenen Unterschied von 7,6° 60 Hundertheile Chlorkalium und folglich 40 Seesalz. Man reducirt dann die gefundenen Verhältnisse auf die Menge fremder Bestandtheile (Wasser und Erden), die in dem untersuchten Gemenge enthalten waren.

Dieses Verfahren, zu dessen Ausführung höchstens 10 Minuten erforderlich sind, ist vorzüglich bei der Alaun- und Salpeterfabrikation sehr vortheilhaft.

Tabelle A über die den Temperaturerniedrigungen, welche beim Auflösen eines Gemenges aus Chlorkalium und Chlornatrium im Wasser entstehen, entsprechenden Verhältnisse beider Salze in Hundertheilen.

Temperaturerniedrigung.	Entsprechende Menge Chlorkalium.	Temperaturerniedrigung.	Entsprechende Menge Chlorkalium.	Temperaturerniedrigung.	Entsprechende Menge Chlornatrium.	Temperaturerniedrigung.	Entsprechende Menge Chlornatrium.
1,9°	0,00	4,3°	25,26	6,7°	50,57	9,1°	75,79
2,0	1,05	4,4	26,31	6,8	51,58	9,2	76,84
2,1	2,10	4,5	27,37	6,9	52,63	9,3	77,89
2,2	3,16	4,6	28,42	7,0	53,68	9,4	78,95
2,3	4,21	4,7	29,47	7,1	54,47	9,5	80,00
2,4	5,26	4,8	30,53	7,2	55,79	9,6	81,05
2,5	6,31	4,9	31,58	7,3	56,84	9,7	82,10
2,6	7,37	5,0	32,63	7,4	57,89	9,8	83,16
2,7	8,42	5,1	33,68	7,5	58,95	9,9	84,21
2,8	9,47	5,2	34,74	7,6	60,00	10,0	85,26
2,9	10,53	5,3	35,79	7,7	61,05	10,1	86,31
3,0	11,58	5,4	36,84	7,8	62,10	10,2	87,37
3,1	12,63	5,5	37,89	7,9	63,16	10,3	88,42
3,2	13,68	5,6	38,95	8,0	64,21	10,4	89,47
3,3	14,74	5,7	40,00	8,1	65,26	10,5	90,53
3,4	15,79	5,8	40,05	8,2	66,31	10 6	91,58
3,5	16,84	5,9	42,10	8,3	67,37	10,7	92,63
3,6	17,89	6,0	43,16	8,4	68,42	10.8	93,68
3,7	18,95	6,1	44,21	8,5	69,47	10,9	94,74
3,8	20,00	6,2	45,26	8,6	70,53	11,0	95,79
3,9	21,05	6,3	46,31	8,7	71,58	11,1	96,84
4,0	22,10	6,4	47,37	8,8	72,63	11,2	97,89
4,1	23,16	6,5	48,42	8,9	73,68	11,3	98,95
4,2	24,21	6,6	49,47	9,0	74,74	11,4	100,00

Diese Salzgemenge, welche man durch das Auslaugen der rohen Varecsoden erhält, bestehen hauptsächlich aus Seesalz, Chlorkalium und schwefelsaurem Kali, überdiess enthalten sie auch noch 1 — 3 p. C. kohlensaures Natron und einige Tausendtheile Jodkalium und unterschwefligsaures Kali. Wir berücksichtigen hier vorzugsweise die ersten drei Salze. Es könnte nun zwar auch der Fall sein, dass die Schwefelsäure mit dem Natron statt mit dem Kali, und dagegen das Kalium mit dem Chlor verbunden wäre; allein dies ist hierbei gleichgültig, da ein Gemenge aus gleichen Proportionen schwefelsaurem Natron und Chlorkalium sich genau eben so gegen die Reagentien verhält, als wenn es in schwefelsaures Kali und Chlornatrium umgewandelt wäre.

Man nimmt nun, wie bei der Pottaschenprobe, 48,07 Gr. des Varecsalzes, löst diese in einem halben Liter Wasser auf, setzt der Auflösung etwas reine Salpeter- oder Salzsäure zu, um sie schwach sauer zu machen, und das kohlensaure Natron, welches sie enthalten könnte, zu zersetzen und untersucht dann wie viel Chlorbaryumauflösung vom obigen Gehalte man zur Fällung der Schwefelsäure aus dem schwefelsauren Kali braucht. Gesetzt es wären dazu 12 Hunderttheile erforderlich, so würde das untersuchte Varecsalz 12 Kilogr. Kali im metrischen Centner, oder nach der Tabelle *B* 22,19 Kilogr. schwefelsaures Kali oder endlich 18,97 Chlorkalium enthalten. Hierauf bringt man den mit Chlorbaryum gesättigten Theil der Flüssigkeit zu der übrigen ganzen Menge zurück und löst darin noch 12 — 15 Gr. Varecsalz auf. Man sättigt die Auflösung nunmehr genau mit Chlorbaryum, filtrirt die Flüssigkeit ab und lässt sie zur Trockne abrauchen. Es bleibt dann nur ein Gemenge aus Chlorkalium und Chlornatrium zurück, welches man auf die früher p. 474 beschriebene Weise weiter untersucht. Wir wollen annehmen, man fände dabei

das Verhältniss des erstern Salzes zu 45 Hunderttheilen und folglich das des zweiten zu 55.

Diese beiden Zahlen müssen nun eine Reduktion erleiden, denn da die 22,19 schwefelsaures Kali, welche man früher aufgefunden hatte, nur 18,97 Chlorkalium geben, so werden 100 Theile des Varecsalzes durch die Zersetzung des schwefelsauren Kalis mittelst Chlorbaryum auf 96,78 vermindert. Man muss daher die 45 Theile Chlorkalium und die 55 Chlornatrium auf das Verhältniss von 100 zu 96,78 reduciren, was dann 43,55 und 53,23 giebt; zieht man nun von den 43,55, die 18,97 Th. Chlorkalium ab, welche durch die Zersetzung des schwefelsauren Salzes entstanden sind, so bleiben nur 24,58, welche in dem Varecsalze enthalten waren. Das Salz wird demnach im trocknen Zustande und von seinen erdigen Beimengungen befreit, folgendermaasen zusammengesetzt erscheinen:

Schwefelsaures Kali	22,2
Chlorkalium	24,6
Seesalz	53,2
	100,0

Die Analyse mehrerer Varecsalze gab als mittleres Verhältniss:

Schwefelsaures Kali	19	
Chlorkalium	25 = 29	schwefelsaures Kali
Seesalz	56	
	100.	

Diese Salze sind wegen der darin enthaltenen Kalisalze von grossem Interesse und sie können vorzüglich bei der Alaun- und Salpeterfabrikation benutzt werden.

Verfahren um die Varecsalze zu erkennen. Die Analyse des Salzes auf die beschriebene Weise ausgeführt, würde zwar keinen Zweifel über seinen wahren Ursprung lassen, es giebt aber ein noch weit einfacheres Mittel, um sich von seiner Aechtheit zu überzeugen. Obgleich nämlich die Va-

recsalze ausgewaschen worden sind, um das Jodkalium daraus abzuscheiden, so enthalten sie doch immer noch genug von diesem Salze, um es auf die beiden folgenden Arten auszumitteln.

Man giesst concentrirte Schwefelsäure auf das Salz, wobei man in der Regel violette Dämpfe aufsteigen sieht, welche die Gegenwart des Jod darthun, geschieht dies aber nicht, so wird das Salz wenigstens eine gelbbraune Farbe annehmen.

Die empfindlichste und sicherste Methode aber besteht darin, dass man das Salz mit weniger Wasser übergiesst, als es zu seiner Auflösung bedarf, in die Auflösung etwas Stärkebrei einrührt und dann tropfenweis unter Umrühren eine schwache Chlorkalkauflösung hinzubringt; die Flüssigkeit wird dann, durch die Verbindung des Jod mit der Stärke, bald eine mehr oder weniger dunkle violette Färbung annehmen.

Alkalimetrischer Gehalt eines Alkali.

Unter *alkalimetrischem Gehalt* eines Alkali versteht man die Zahl von Hunderttheilen einer bestimmten Säure, welche von einem gleichen Gewichte dieses Alkali gesättigt werden. Im Handel hat man als Säureeinheit einen metrischen Centner concentrirte Schwefelsäure angenommen und man bezeichnet durch *Grädigkeit* (*Grad*, degré) eines Alkali die Menge von Kali oder Natron, welche ein Kilogramm concentrirte Schwefelsäure sättigt.

Die Säure, deren man sich zur Bestimmung des alkalimetrischen Grades bedient, ist dieselbe, die wir bisher auch angewandt haben, nämlich 5 Gr. concentrirte Schwefelsäure mit so viel Wasser verdünnt, dass die Flüssigkeit $\frac{1}{20}$ Litre oder 50 Cubikcentimeter beträgt, das Gewicht des Alkali ist demnach gleichfalls 5 Grammen.

Verfahren zur Bestimmung des alkalimetrischen Grades der Pottasche. Man nimmt 50 Gr. Pottasche und löst

XLI.

Notizen.

1) *Zuckerkohle als schwarze Farbe.*

Hr. Hofr. Kastner wurde veranlasst, ein reines, gutes, möglichst feinzertheilbares Schwarz zur Stiefelwichse auszumitteln, er fand, dass Zucker, durch concentrirte Schwefelsäure verkohlt, das reinste und am vollkommensten vertheilbare, mit Gummiauflösung, Eiweiss innigst mengbare Schwarz lieferte. Er liess die gewonnene Zukerkohle vor der Anwendung entweder auswaschen oder mit Knochenkohlenpulver oder Kali sättigen. Auch auf trocknem Wege verkohlter Rohzucker gab ein sehr glänzendes zur Wichse und zu Tusche brauchbares Schwarz. *Kastners Archiv* 15. 488.

2) *Neues Mittel das Anlegen von erdigen Substanzen am Boden der Dampfkessel oder anderer Siedegeräthschaften zu verhüten.*

Hr. A. Scott erhielt in England ein Patent auf dieses Mittel, das, wenn sich seine Wirksamkeit bestätigen sollte, alle Beachtung verdienen würde. Er bringt nämlich im Kessel selbst eine oder mehrere Platten oder Schaalen über den Boden desselben an, die entweder unmittelbar auf den Boden gesetzt werden, oder auf Füssen ruhen. Die erdigen in Wasser suspendirten Substanzen legen sich nun beim Sieden nicht am Boden des Kessels, sondern an diesen Schaalen an, indem über diesen das Wasser ruhiger ist und das Absetzen der umherschwimmenden Stoffe mehr begünstigt als unterhalb derselben, wo es heftig siedet. Der Herausgeber des *Repertory of Patent inventions*, in welchem diese Mittheilung (*Nov.* 1828) gemacht wird, bemerkt, dass die beste Einrichtung des Apparats die sein möchte, dass man in geringer Entfernung vom Boden des Kessels eine Platte von fast gleicher Grösse als der Boden anbrächte

die mit Löchern durchbohrt wäre, um die gleichmässige und schnelle Vertheilung der Wärme nicht zu verhindern. Man könnte sie auch wohl erst in den Kessel hinablassen, wenn das Wasser in's Sieden gekommen ist.

3) *Gelber Farbstoff der Kartoffelblüthen.*

Hr. John Sinclair giebt an entdeckt zu haben, dass man mit Kartoffelblüthen sehr schön gelb zu färben im Stande ist, Proben von dergleichen Färbung übersandte er Hrn. Cayley. Das Abpflücken dieser Blumen hat überdem noch den Nutzen, dass es das Ansetzen von Saamenknollen verhindert, wodurch die Kartoffeln eine bessere Beschaffenheit erlangen. *Bulletin des sc. technolog. Janvier* 1829. 2.

Diese Bemerkung ist nicht neu, denn schon in den *Annals of philos. Jan.* 1819 (*Schweigg. Journ.* 24. 440) findet sich folgende Bemerkung: Ein Chemiker in Copenhagen soll eine neue glänzend gelbe Farbe entdeckt haben, welche sehr viel Dauerhaftigkeit besitzt. Er schneidet den obern Theil der Kartoffelpflanze während ihrer Blüthe ab und zerstöst sie um die Brühe daraus zu erhalten. Baumwollene oder wollene Tücher 48 Stunden darin eingeweicht erhalten eine schöne, solide, dauerhafte gelbe Farbe. Wird das Tuch nun in die Blauküpe gebracht, so erhält man eine schöne grüne Farbe, welche dem Verschiessen nicht ausgesetzt ist. Aus dem Journal von Toulouse *L'Ami du Roi no.* 32.

4) *Döbereiner's Verfahren Glas mit Platin zu überziehen.*

Bei Gelegenheit der Mittheilung einiger Versuche zu gleichem Zweche (d. J. Bd. 3. 395) sprach der Herausgeber die Hoffnung aus, dass Hr. Hofr. Döbereiner sein Verfahren zum Verplatinen des Glases bald dem chemischen Publiko vorlegen werde. Diess ist jetzt in *Kastner's Archiv etc.* 16. *Bd.* 113 geschehen. Der Hr. Verf. sagt nämlich am angeführten Orte: „Wenn man Chlorplatin zu

wiederholten Malen mit absolutem Alkohol in gelinder Wärme behandelt, so resultirt endlich eine braune Masse, welche sich in höherer Temperatur leicht verkohlt, in vielem Weisgeist aufgelöst aber eine Flüssigkeit giebt, die sich ganz vorzüglich eignet um Glasspiegel glänzend mit Platin zu überziehen. Man taucht das Glas in jene Flüssigkeit, dreht es nach verschiedenen Richtungen, so dass diese sich gleichförmig verbreitet und erhitzt es dann in der Flamme der Spirituslampe bis zum Glühen. Der dadurch hervorgebrachte Platinüberzug ist spiegelglänzend und adhärirt so fest, dass er sich nicht abreiben lässt. Bringt man aber das verplatinte Glas in salzsaures Wasser und setzt es gleichzeitig mit Zink in Berührung, so löst sich fast augenblicklich alles adhärirende Platin in Form metallischer Schaumblättchen ab, und zwar in Folge des durch die erregte Contaktelektricität entwickelten Wasserstoffgases. Diese Platinblättchen sind noch durchsichtiger als die Goldblättchen und saugen wie diese, aufgetröpfelten Alkohol capillarisch ein — eine Eigenschaft, welche ich stets in meinen Vorlesungen benutze, um die Porosität und die durch dieselbe bedingte Durchsichtigkeit der Goldblättchen zu beweisen. Das mit Platin überzogene Glas eignet sich zur Darstellung der von Nobili zuerst beobachteten elektrochemischen Farbefiguren weit besser als Platinblech. Berzelius, welcher solches verplatinte Glas bei mir sah, glaubt, dass man dasselbe auch zur Verschönerung der durch Wheatstone's Kaleidophon erzeugten Klangfiguren werde benutzen können.

5) *Unterscheidung des verfälschten vom ächten Moschus.*

John Davy fand, dass der von ihm untersuchte, im Handel vorkommende Moschus beim Zusammenbringen mit Kalk einen starken Geruch nach Ammoniak von sich gab. Um sich zu überzeugen, ob diess von einer Ammoniakbildung durch Zersetzung des Moschus oder von einer Verfälschung desselben mit einem Ammoniaksalze herrühre, wusch er ihn zuerst mit verdünnter Salzsäure, dann

mit Wasser und liess ihn wieder vollkommen trocken werden. Er wurde dann in zwei gleiche Theile getheilt, beide Theile in gut verschlossene Flaschen gebracht, und dem einem Antheile einige Tropfen Wasser zugesetzt. Nach Verlauf mehrerer Manate fand sich der trockne Moschus unverändert, und wegen seiner Trockenheit fast ohne allem Geruch, während der schwach befeuchtete mit einem Beschlage überdeckt war und einen starken Meschusgeruch von sich gab; dagegen zeigte er weder für sich noch beim Reiben mit Kalk den geringsten ammoniakalischen Geruch. Man kann daraus schliessen, dass wenn der Moschus beim Zusammenbringen mit Kalk nach Ammoniak riecht, unrein oder verfälscht ist, und ferner dass er, um gut aufbewahrt zu werden, vollkommen getrocknet werden muss, dass man ihn aber befeuchten muss, wenn er als Parfum dienen soll. *The Edinb. new philosoph. Journ., by Jameson Oct. — Decbr.* 1828. 133.

Druckfehleranzeige.

Bd. IV. 103. Z. 10 statt *zehnfach* lies: *zwanzigfach.*
— — 281. — 6 — *Salpetersäure* lies *Salpetersalzsäure.*

Fig. 2

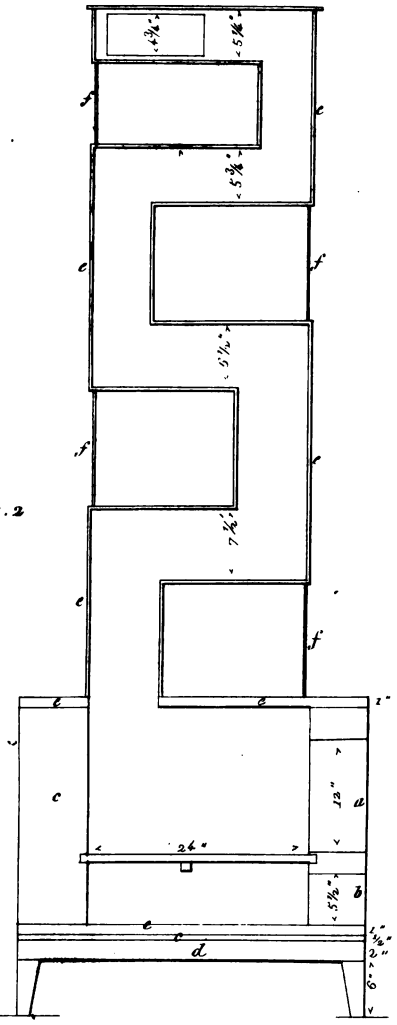
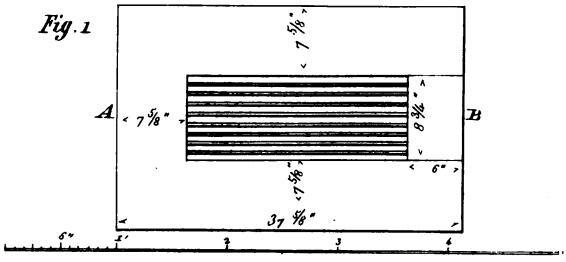


Fig. 1



J. f. t. u. ö. Ch. B 4. H 4.

Tab. V

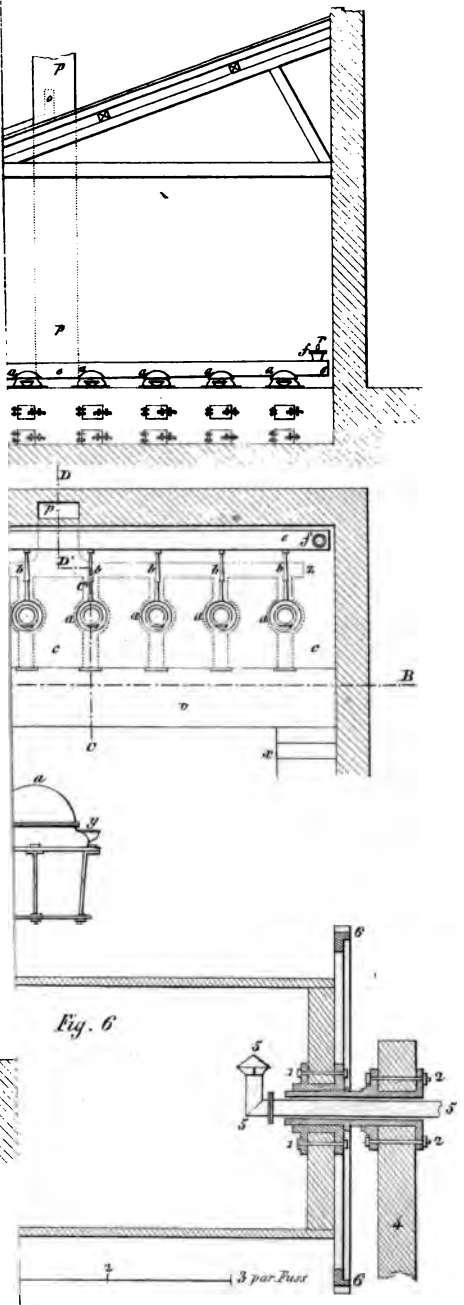
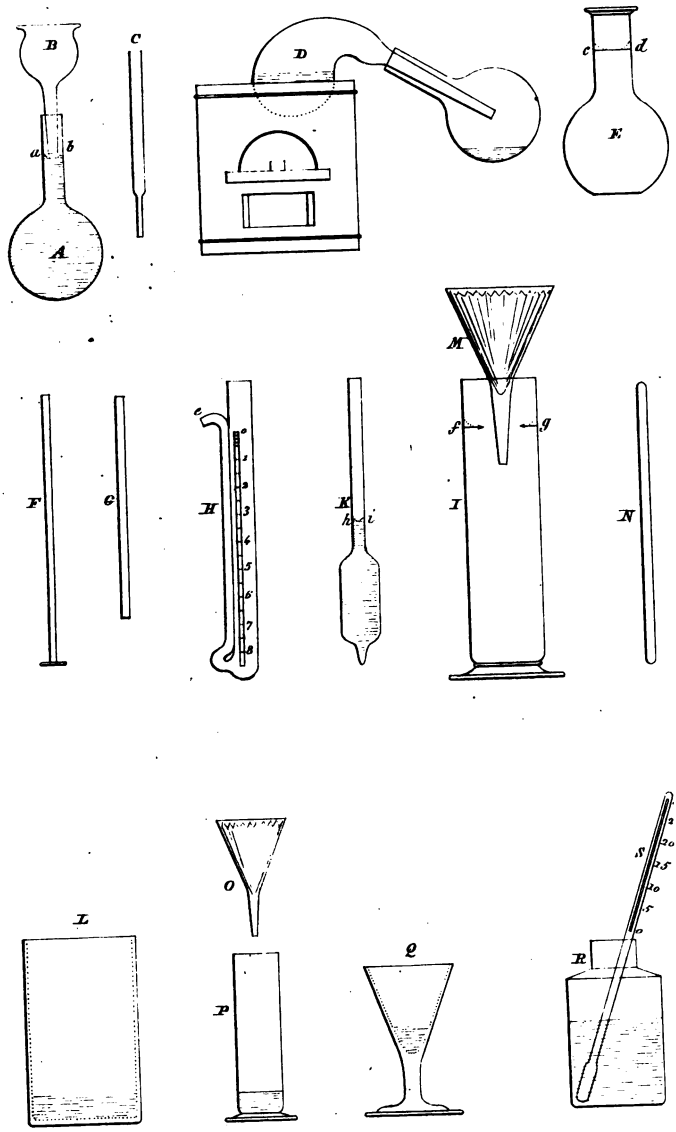
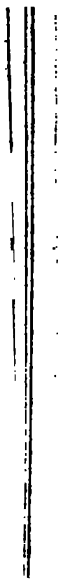
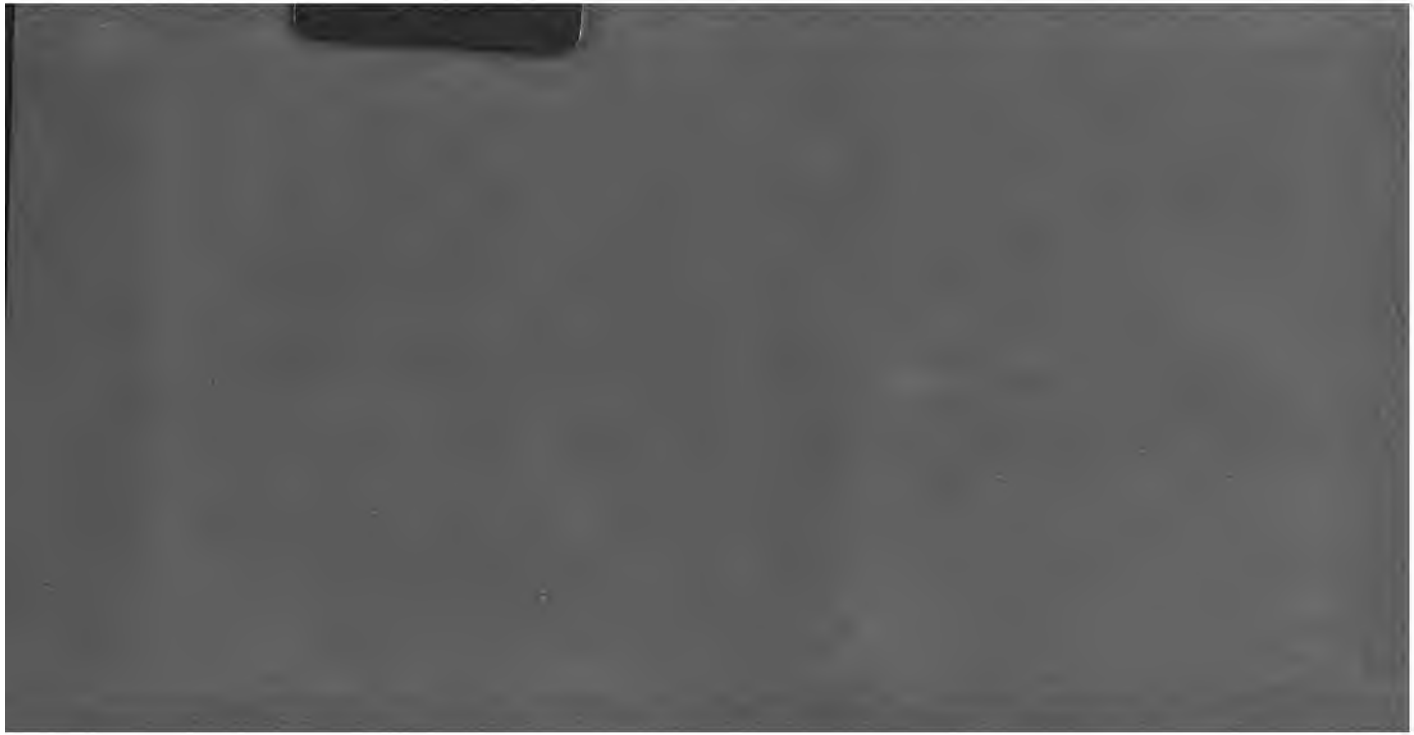


Fig. 6

J. f. t. u. ó. Ch. B4. H4.


B
C
D
c
d
a
b
A
E
M
F
G
H
K
I
N
f
g
h
i
L
O
P
Q
R